

H. Nat.

489

u

H. nat. 489 ^u₋

Wagner

Geologie

Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens

von

Sir Charles Lyell

deutsch von

Richard Schell

Richard Schell

Leipzig, 1830

Verlag von C. F. Winter

Die geologische Theorie des Herrn Charles Lyell ist eine der wichtigsten Werke der neueren Geologie. Sie ist nicht nur eine Darstellung der geologischen Thatsachen, sondern auch eine sorgfältige Untersuchung der Ursachen derselben. Der Herr Lyell hat die geologischen Thatsachen in einer sehr klaren und einfachen Weise dargestellt, und die Ursachen derselben in einer sehr sorgfältigen Weise untersucht. Seine Theorie ist eine der wichtigsten Werke der neueren Geologie.

Richard Schell

Leipzig, 1830

Verlag von C. F. Winter

Bis auf Widerruf liefern wir das in unserem Verlage erschienene Werk

Geologie
oder
Entwicklungsgeschichte
der
Erde und ihrer Bewohner.

Von
Sir Charles Lyell.

Nach der fünften Auflage des Originals vom Verfasser umgearbeitet.

Die Uebersetzung durchgesehen und eingeführt
von
Bernhard Cotta.

2 Bände 948 S. mit 717 Abbildungen. (1857.)

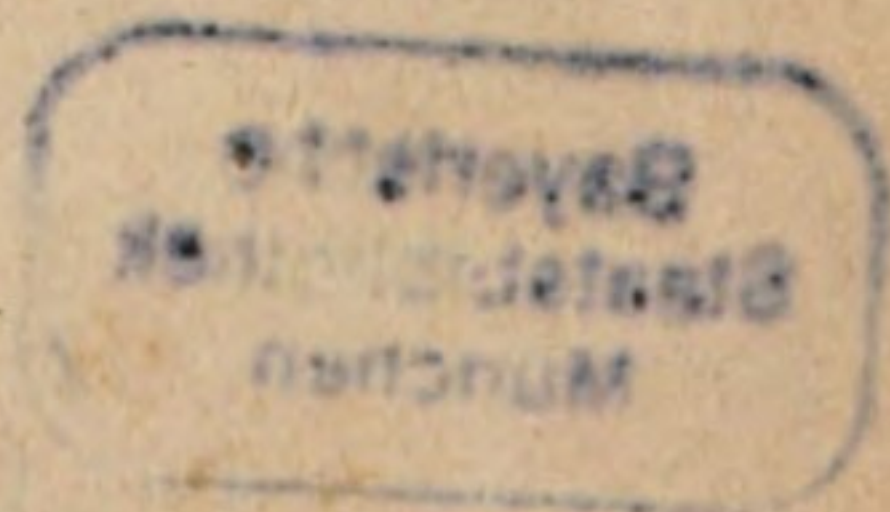
= Zu dem ermässigten Preise von **Thlr. 2. —.** (Ladenpreis Thlr. 6. —.) =

Der ursprüngliche hohe Preis ist mehrfach hinderlich gewesen, dass das Werk auch ausserhalb der Gelehrtenkreise die ihm gebührende Verbreitung erfahren konnte. Wenngleich von der starken Auflage nur ein eigentlich kleiner Bruchtheil noch vorhanden ist, entschiessen wir uns doch zu der vorstehenden Preisherabsetzung, um bei dem grossen Interesse, welches die Geologie überhaupt und besonders die Lyell'sche Methode durch ihre Reformation und Fortbildung der Wissenschaft für sich in Anspruch nimmt, die Anschaffung auch dem denkenden Laien, der sich über die so hochwichtigen Fragen der Erdlehre zu unterrichten bestrebt, zu erleichtern. Noch besonders sei darauf hingewiesen, dass Sir Lyell zu dieser deutschen Ausgabe ein ausserordentlich reiches Material von Zusätzen und Abänderungen geliefert hat, welches in der fünften Auflage des Originals nicht enthalten ist, sondern die wichtigen Bereicherungen der seitdem erschienenen neueren in sich schliesst.

Leipzig.

Duncker & Humblot.

Druck von Bar & Hermann in Leipzig.



THECA
REGIA
MUNACHENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Die Darwin'sche Theorie

und das

Migrationsgesetz der Organismen.

Darwin'sche Theorie

Mittheilung des Organismus

Die Darwin'sche Theorie

und ihre Bedeutung

von Prof. Dr. H. H. S. G.

Leipzig

Verlag von C. F. W. Neumann, Neudamm

Die
Darwin'sche Theorie

und das

Migrationsgesetz der Organismen.

Von

Moritz Wagner,

Ehrenprofessor der Ludwig-Maximilians-Universität zu München und a. o. Mitglied
der k. b. Akademie der Wissenschaften.



Leipzig,

Verlag von Duncker & Humblot.

1868.

Das Recht der Uebersetzung ist vorbehalten.

VORWORT.

In einer Abhandlung, welche ich in der Sitzung der königl. Akademie der Wissenschaften zu München am 2. März 1868 zu lesen die Ehre hatte, versuchte ich das „Migrationsgesetz der Organismen“ zu begründen, welches in vorliegender Schrift umfassender und bestimmter dargelegt ist. Wie alle in der Natur waltenden Gesetze oder Ursachen der Erscheinungen ist auch dieses Gesetz so wunderbar durch seine Einfachheit, denn es beruht hauptsächlich nur auf den beiden mächtigsten Trieben aller lebenden Wesen: Selbsterhaltung und Fortpflanzung. Eine nothwendige Folge dieser Triebe ist die Wanderbewegung der Organismen, welche den Anstoss zu zahllosen Veränderungen gibt.

Manche Zustimmungen, die ich seitdem von kenntnisreichen Forschern erhalten, veranlassen mich, diese Schrift in der vorliegenden Fassung zu veröffentlichen, nemlich etwas ausführlicher, als jener akademische Vor-

trag, aber doch nur mit Anführung der für die Frage wesentlichsten Thatsachen aus der Thier- und Pflanzengeographie, welche zur Prüfung der von Charles Darwin aufgestellten Transmutationstheorie das wichtigste Material liefert.

Unter den verschiedenen Zuschriften, die ich in Folge dieses Vortrags erhielt, hat mich keine andere so sehr erfreut, wie die des berühmten Verfassers des epochemachenden Werkes: „On the origin of species,“ welchen ich als einen der scharfsinnigsten Denker und grössten Naturforscher unseres Jahrhunderts eine eben so aufrichtige als tiefe Verehrung zolle.

Herr Darwin scheint in den meisten Punkten mit den in vorliegender Schrift vertretenen Ansichten übereinzustimmen. In seiner edeln Bescheidenheit äussert er: aus Mangel an Kenntniss vieler hier mitgetheilte Thatsachen habe er von den Ergebnissen der geographischen Verbreitung der Pflanzen und Thiere in seinem Werk keinen hinreichenden Gebrauch gemacht. Auch fügt er die sehr wohlwollende Bemerkung bei: dass durch das von mir aufgestellte Migrationsgesetz viele Schwierigkeiten und Einwürfe, welche gegen seine Transmutationstheorie gemacht wurden, in einer Weise, die ihm selbst nie eingefallen, beseitigt würden.

Nur in einem allerdings sehr wichtigen Punkt vermag Herr Darwin meine Ansichten bis jetzt noch nicht zu theilen, nemlich hinsichtlich der Frage: Ob die Migration d. h. das fortdauernde Streben einzelner Individuen, sich vom Verbreitungsgebiet der Stammart zu entfernen,

um durch Colonienbildung für sich und ihre Nachkommen bessere Lebensbedingungen zu finden, für die Bildung von Rassen und Arten nur vortheilhaft, oder ob sie dazu eine nothwendige Bedingung ist.

Diese Meinungsverschiedenheit, welche zwischen Herrn Darwin und mir hinsichtlich eines so bedeutsamen Punktes herrscht, veranlasste mich, dieselbe am Schlusse dieser Schrift etwas ausführlich zu besprechen, vielleicht wird der grosse und noble britische Forscher, welcher sich einer besseren Ueberzeugung niemals zu verschliessen pflegt, wenn genügende Thatsachen dafür sprechen, in ruhiger Erwägung der von mir dargelegten Gründe und angeführten Belege, sich vielleicht doch bewogen finden, in dieser Frage seine bisherigen Ansichten zu modificiren.

Die Migration der Organismen und deren Colonienbildung ist nach meiner Ueberzeugung die nothwendige Bedingung der natürlichen Zuchtwahl. Sie bestätigt dieselbe, beseitigt die wesentlichsten dagegen erhobenen Einwürfe und macht den ganzen Naturprocess der Artenbildung viel klarer und verständlicher, als es bisher gewesen.

Seit dem Beginn der menschlichen Kultur ist die Migration der Thiere und Pflanzen und damit ihre Fähigkeit, sich durch natürliche Züchtung umzugestalten und fortzubilden, immer beschränkter geworden. Dieselbe muss zuletzt beinahe ganz aufhören und der künstlichen Züchtung weichen.

Diese nothwendige Folgerung, die vielleicht manchen

VIII

Systematiker und eifrigen Speciessammler zur Beruhigung dient, gibt dem Migrationsgesetz eine weit grössere Bedeutung, als dasselbe sonst haben würde. Die Anwendung welche man von demselben besonders auf die Fortentwicklung des Menschengeschlechts seit dem ersten Beginn der Kultur machen könnte, ist gewiss noch einer viel umfassenderen Ausdehnung fähig, als solche in dieser Schrift angedeutet ist. Ich behalte mir dieselbe auf eine spätere Arbeit bevor.

Vielleicht wird es auch an manchen Bedenken und Einwürfen nicht fehlen. Der Wissenschaft schaden dieselben nie, denn sie regen stets zu neuer Prüfung und oft zu fruchtbarer Controverse an. Auch dem Forscher, den nicht die Befriedigung der Eigenliebe, sondern das ehrliche Streben nach einer möglichst richtigen Erkenntniss von den Ursachen der Dinge leitet, dürfen begründete Bedenken gegen seine Ansicht niemals unwillkommen sein. Die Naturforschung, wie die Philosophie haben nur Ein grosses Ziel: die einfache Wahrheit, wie sie der ruhigen Prüfung unserer Vernunft erscheint, nicht wie sie uns durch Tradition und festgestellte Dogmen vorgeschrieben wird. Sie wird auch das einzige Fundament unseres Glaubensbekenntnisses bleiben.

München, im Juni 1868.

Der Herausgeber.

Die Erkenntniss der Ursachen oder Gesetze, durch welche die Formenmannigfaltigkeit aller organischen Wesen der Jetztzeit, wie der vergangenen Perioden unsers Erdkörpers bedingt wurde, hat Herr Alphons Decandolle i. J. 1856 mit Recht als „das grösste naturgeschichtliche Problem des 19. Jahrhunderts“ bezeichnet.

Der geistvolle Botaniker stellte damals der Naturforschung folgende bedeutsame Fragen: „in welcher Art und Weise geschieht die Fortentwicklung der beiden organischen Reiche im Laufe der Jahrtausende? Wie bilden und folgen sich ihre so zahlreichen Formenverschiedenheiten, welche durch physische und geologische Ursachen von Zeit zu Zeit wieder verschwinden? Verknüpft ein materielles Band die auf einander folgenden Schöpfungen unter sich oder sind sie unabhängig von einander durch Schöpfungsacte neuer organischer Formen entstanden? Unter welchen Bedingungen und Verhältnissen sind diese Formen auf einander gefolgt? Welche Geschichte hatten die beiden organischen Reiche bis zur Epoche der Gegenwart?“

Der gelehrte Verfasser der „Géographie botanique raisonnée“ offenbarte mit der Bezeichnung dieser Aufgaben, deren Lösung er der nächsten Zukunft anheim gab, einen echten Seherblick. Seinen Fragen sollte wirklich schon wenige Jahre später der Anfang einer befriedigenden Antwort folgen. Dass aber die geographische Vertheilung der Organismen auf der Erdober-

fläche den wichtigsten Schlüssel dazu enthielt, das hat auch ein anderer grosser Naturforscher noch vor Herrn Alphons Decandolle in richtiger Ahnung ausgesprochen.

A. v. Humboldt macht in den Anhängen zur dritten Auflage seiner inhaltreichen Abhandlung „Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse“ (1849, Stuttgart) eine Bemerkung, welche hinsichtlich der später durch Darwin's Buch so neu und mächtig angeregten Frage ein retrospectives Interesse eigener Art darbietet.

„Es lässt sich, sagt Humboldt, erklären, wie auf einem gegebenen Erdraume die Individuen einer Pflanzen- und Thierklasse einander der Zahl nach beschränken, wie nach Kampf und langem Schwanken durch die Bedürfnisse der Nahrung und der Lebensweise sich ein Zustand des Gleichgewichts einstellte; aber die Ursachen, welche nicht die Zahl der Individuen einer Form, sondern die Form selbst räumlich abgegrenzt und in ihrer typischen Verschiedenheit begründet haben, liegen unter dem undurchdringlichen Schleier, der noch unsern Augen alles verdeckt, was den Anfang der Dinge und das erste Erscheinen organischen Lebens berührt.“

Dem grossen Naturforscher war es nicht vergönnt, das Darwin'sche Werk, welches auf die berührte Frage ein überraschend neues Licht wirft, zu erleben. Er hatte zu Anfang des Jahres 1859, wo er noch geistesstark an der Vollendung seines Kosmos arbeitete, weder Kunde noch Ahnung, dass ein damals bereits druckfertiges Manuscript, welches von dem wunderbarsten Geheimnisse der Natur den „undurchdringlichen Schleier“ beträchtlich lüften sollte, schon wenige Monate nach seinem Tode erscheinen werde.

Die von Charles Darwin in seinem Werk: „On the origin of Species“ aufgestellte sogenannte Transmutationstheorie d. h. die Lehre von der allmählichen Fortent-

wicklung und Umbildung aller organischen Formen mittelst des höchst einfachen Gesetzes der natürlichen Zuchtwahl hat seitdem zahlreiche Zustimmungen aber auch manche Einwürfe und Bekämpfung gefunden. Jedenfalls hatte das Buch den seltenen Erfolg, durch den Reichthum scharfsinniger Beobachtungen und gewichtvoller Thatsachen, womit der geniale Forscher seine Ansichten unterstützte, das allgemeine Interesse in einem fast unerhörten Grade zu erregen. Es hatte noch das besondere Verdienst, sehr viele neue Untersuchungen die wohl grösstentheils noch nicht einmal veröffentlicht sind, zur Prüfung seiner Lehre in den verschiedenen Disciplinen der Naturwissenschaften anzuregen. Im gegenwärtigen Vortrag will ich mich ausschliesslich auf eine Besprechung der in den Capiteln XI und XII des genannten Buches mitgetheilten wichtigsten Thatsachen hinsichtlich der geographischen Verbreitung der Thiere und Pflanzen auf der Erdoberfläche beschränken.

Bei vieljährigen eigenen Beobachtungen der in der Vertheilung der Organismen waltenden Naturgesetze waren mir schon vor langer Zeit gewisse räthselhafte Erscheinungen aufgefallen, über deren Ursachen ich einst viel und oft nachgedacht habe, ohne mir dieselben genügend erklären zu können.

Als ich das Darwin'sche Werk gelesen, erkannte ich wohl einen gewissen Zusammenhang, in welchem manche der bisher unerklärten Thatsachen in der Thier- und Pflanzengeographie mit der Theorie der „natürlichen Zuchtwahl“ (Züchtung, Auslese, natural selection) stehen. Doch die ganze Bedeutung der letzteren zur Erklärung der meisten auffallenden Vorkommnisse, welche sich bei Betrachtung der Floren und Faunen in den verschiedenen botanischen und zoologischen Provinzen aller Welttheile darbieten, konnte ich selbst nach wiederholter aufmerksamer Lesung der erwähnten Capitel nicht erkennen.

Darwin's Gesetz der „natürlichen Zuchtwahl“ stützt sich

bekanntlich auf die jedem Organismus innewohnende individuelle Variabilität. Die geringsten Veränderungen der Organe eines Thieres oder einer Pflanze können sich erhalten, steigern und auf die Nachkommen vererben, wenn sie dem Individuum im Kampfe um das Dasein mit den übrigen Lebewesen und namentlich in der Concurrenz mit den gleichen Artgenossen einen wenn auch noch so kleinen Vorthail gewähren.

Individuelle Veränderlichkeit, Vererbung der gewonnenen neuen Merkmale auf die Nachkommen, Erhaltung und Steigerung dieser Merkmale in einer bestimmten Richtung durch eine Reihe von Generationen, und das alles bedingt durch den „Kampf um das Dasein“ (struggle for existence), dies sind also die drei Grundideen der Darwin'schen Lehre. Genügen sie zur Erklärung einer fortdauernden nothwendigen Artenentstehung? Ich glaube, dass Darwin's Transmutationstheorie noch eine wesentliche Lücke enthält und dass zu einer befriedigenden Erklärung derselben noch ein anderes wichtiges Naturgesetz gehört, welches ich das Migrationsgesetz der Organismen nennen will.

Das Darwin'sche Buch gibt uns keinen bestimmten Aufschluss weder über die äussere Ursache, welche zu einer Steigerung der gewöhnlichen individuellen Variabilität, also zur beginnenden Zuchtwahl den ersten Anstoss gibt, noch über die Bedingung, welche neben einem gewissen Vorthail in der Concurrenz des Lebens die Erhaltung der neuen Merkmale nothwendig macht. Diese Bedingung erfüllt nach meiner Ueberzeugung allein die freiwillige oder passive Wanderung der Organismen und die von den orographischen Verhältnissen wesentlich abhängige Bildung isolirter Colonien, welche unter günstigen Umständen die Heimat einer neuen Species begründen.

Was ich bei Darwin besonders vermisse, ist eine Darlegung des Gesetzes, nach welchem die Natur verfahren, um

mittelst der Zuchtwahl die merkwürdige Artenvertheilung der jetzigen Pflanzen- und Thierwelt zu Stande zu bringen. Der geniale Forscher scheint selbst weder die volle Bedeutung der „natürlichen Züchtung“ zur Erklärung so mancher früher höchst räthselhaften Erscheinungen in der geographischen Verbreitung der Organismen, noch das Gewicht, welches gewisse Vorkommnisse bei der Wanderung der Thiere und Pflanzen zur Bestätigung seiner eigenen Theorie und zur Widerlegung der Haupteinwürfe gegen dieselbe darbieten, nach ihrem ganzen Werth und Umfang erkannt und gewürdigt zu haben.

Einige für diese wichtige Frage bedeutsame Thatsachen der Thier- und Pflanzengeographie will ich hier in etwas eingehender Weise erörtern.

Als ich in den Jahren 1836—1838 in Nordafrika das Material zu den „Fragmenten einer Fauna der Berberei“ sammelte, musste mir bei der Beobachtung des Vorkommens der dort eigenthümlichen Thierarten schon damals der Umstand auffallen, dass die grösseren Flüsse, welche von der Wasserscheide des Atlasgebirges vorherrschend in nördlicher Richtung nach dem mittelländischen Meere fliessen, der Verbreitung einer namhaften Zahl von Arten eine bestimmte Grenze setzen.

Diese Abgrenzung in der Verbreitung von Thierarten verschiedener Klassen selbst durch Flussrinnale war damals in der Zoogeographie noch fast unbekannt, jedenfalls unbeachtet. Merkwürdige Belege dafür bietet aus der Klasse der Säugethiere das Vorkommen des kleinen sonderbar gestalteten Rohrrüsslers (*Macroscelides Rozeti*) der auf die Provinz Oran beschränkt, bisher noch nie östlich vom Fluss Shelif gefunden wurde, während die zierlich gestreifte Maus der Berberei (*Mus barbarus*) am Shelifthal ihre äusserste Westgrenze findet. Noch auffallender ist aus der Klasse der Reptilien die scharfbegrenzte Verbreitung einer merkwürdigen Art *Amphisbaena Wiegmanni*

Sch. *) Dieses seltsame Reptil findet in der Provinz Oran seine östliche Grenze am Shelif, seine westliche am Fluss Sig. Es scheint ausserhalb dieses beschränkten Gebietes in der Provinz Oran noch nie gefunden worden zu sein.

Am auffallendsten zeigen sich in Nordafrika die erwähnten Grenzlinien durch Flüsse bei gewissen Familien und Gattungen der Insecten, welche überhaupt wegen ihrer ungeheuren Individuenzahl, Mannigfaltigkeit der Formen und grossen Verschiedenheit der Lebensweise sich zur Prüfung der Darwin'schen Theorie besser als jede andere Thierklasse und besser selbst als die Pflanzen eignen, deren ganze Specieszahl nur etwa dem vierten Theil der Insectenarten gleichkommt. Bei den Insekten ist sowohl die freiwillige als die passive Wanderung (durch Winde, Wasserströmungen u. s. w.) stets thätig gewesen, während nur letztere allein zur Verbreitung der Pflanzen wirkt. Mit den höheren Thierklassen verglichen sind die Insecten in der Untersuchung dieser Frage schon deshalb unendlich wichtiger, weil ihr Vorkommen weniger durch die Cultur beeinträchtigt, ihre Verbreitung nicht im gleichen Grade wie bei Säugethieren, Vögeln und Reptilien durch die Ausdehnung menschlicher Ansiedlungen beschränkt und gehindert wird. Die wunderbaren Metamorphosen der Insekten, die Mannigfaltigkeit ihrer Ernährungsweise schon im Larvenzustande und besonders ihr sehr verschiedener Grad von Bewegungsfähigkeit machen das Studium der geographischen Vertheilung der Insekten zu einem der wichtigsten Mittel, die Richtigkeit der natürlichen Zuchtwahl zu beweisen und das Gesetz zu erkennen, nach welchem dieselbe auf die Vertheilung der Formen wirkte.

*) Die hier und später angeführten nordafrikanischen Thierarten sind im dritten Band meiner „Reisen in der Regentschaft Algier“ (Leipzig, 1841) beschrieben und im Atlas desselben Werkes in colorirten Tafeln abgebildet.

In Nordafrika liefert besonders das Vorkommen gewisser Käferformen, namentlich aus der Abtheilung der Heteromeren, von welchen viele Arten fast ausschliesslich nur an der Seeküste auf salzgeschwängertem Sandboden leben, sehr merkwürdige Belege. Die Mehrzahl dieser durch Flussläufe scharf getrennten Heteromeren gehört der Gruppe der Melasomen, namentlich aber den Gattungen *Pimelia*, *Blaps*, *Adesmia*, *Erodius*, *Asida*, *Tentyria* an. Auch die Arten der für Nordafrika so charakteristischen Gattungen *Graphypterus* und *Sepidium* sind in ihrem Vorkommen durch Flüsse bestimmt begrenzt.

Die gleiche Beobachtung machte ich bei den dort von mir in zahlreichen Individuen gesammelten, meist endemischen Landschnecken. So z. B. geht *Helix hieroglyphicula* östlich nicht über den Shelif hinaus, während *H. vermiculata* an demselben reissenden, im untern Lauf ziemlich tiefen Fluss eine eben so bestimmte westliche Grenze findet.

Diese merkwürdige Thatsache der Begrenzung von Arten selbst durch eine schmale natürliche Schranke, wie sie ein Fluss von mässiger Breite bietet, wurde, nachdem ich dieselbe 1841 veröffentlicht hatte, von einem verstorbenen Naturforscher, strengen Anhänger des Buchstabens der Mosaischen Genesis in eigener Weise gedeutet. Die geographische Verbreitung der Arten, meinte er, sei von Anfang an durch ein allmächtiges „fiat“ festgesetzt worden. Deshalb weiche z. B. die Schwalbe auf ihrer Wanderung nach Süden nie von ihrer Richtung ab, während sie doch bei ihrem pfeilschnellen Fluge in wenigen Stunden fast ebenso leicht über den atlantischen Ocean fliegen könnte.

Meine Einwendung: dass die von Asien eingewanderte Ratte (*Mus decumanus*) sich ebenso wenig, wie die Wanderheuschrecke, die mit ihren Verheerungen auch zuweilen Gegenden heimsucht, wo sie nie zuvor gewesen, an eine bestimmte Richtung ihrer Wanderung binde und nebst vielen andern

ähnlichen Beispielen gegen diesen Satz einer uranfänglichen Feststellung der Thiergrenzen spreche, blieb von jener Seite unerwidert. Eine willkürliche Feststellung der Grenzen des Verbreitungsgebietes jeder Thierart müsste doch jedenfalls eine Absicht, einen besondern Zweck des Schöpfers, der hier nicht zu erkennen ist, voraussetzen. Kann man aber wirklich so weit gehen, z. B. für einen Mistkäfer mit punktirten Flügeldecken, der an einem Stromufer die äusserste Grenze seines Vorkommens findet, einen absichtlichen Schöpfungsakt annehmen zu wollen, während am entgegengesetzten Ufer ein zweiter Schöpfungsakt für einen ähnlichen Käfer derselben Gattung mit glatten Flügeldecken vollzogen worden wäre? Eine solche Auffassung des Wirkens der schaffenden Gottheit würde uns doch etwas kleinlich erscheinen.

Bei den erwähnten Vorkommnissen beobachtet man, dass nur Thiere von beschränkter Mobilität, unter den Coleopteren fast ausschliesslich nur Gattungen, deren Flügeldecken (*Elytra*) zusammengewachsen sind und über den ganzen Hinterkörper einen hornartigen Schild bildend den Käfer zum Fliegen unfähig machen, durch solche schmale Schranken begrenzt werden. Bei den Schmetterlingen, Hautflüglern und Zweiflüglern findet eine solche Abgrenzung ihres Verbreitungsgebietes zwar mitunter durch Meerengen, welche über eine Meile breit sind, wie die Strasse von Gibraltar, nicht aber durch Gewässer von mässiger Breite, wie die Flüsse Algeriens, statt. Unter den dort einheimischen Insekten aus verschiedenen Ordnungen sind z. B. *Pontia Dorei* und *Hipparchia Meone* unter den Lepidopteren, *Eucera pyrrhula* und *Megilla quadricolor* unter den Hymenopteren, *Stratiomys auriflua* und *Volucella liquida* unter den Dipteren, sämmtlich leicht bewegliche Formen, deren willkürlicher Wanderung selbst ein ziemlich breiter Fluss kein Hinderniss ist, durch die ganze Breite Algeriens und wahrscheinlich der ganzen Barberei verbreitet, aber sie scheinen

dem südlichen Spanien ganz zu fehlen. Diese Arten haben also ebensowenig wie die oben genannten kleinen Säugethiere und Coleopteren die Strasse von Gibraltar zu überschreiten vermocht. Bei leicht fliegenden Käferarten ist eine solche durch Flüsse begrenzte Verbreitung nie bemerkbar. *Saperda glauca*, *Hamaticherus Nerii*, fast alle *Buprestiden* kommen sowohl östlich, als westlich vom Shelifthal vor.

Eine andere noch auffallendere Thatsache ist, dass die durch Flussthäler getrennten Arten einer gleichen Gattung sich in der Regel einander überaus ähnlich sehen. Solche Nachbarn unter den Melasomen zeigen gewöhnlich miteinander eine weit nähere Verwandtschaft der Form, als mit Arten, welche in grösseren Entfernungen vorkommen. Nur selten beobachtet man zwei sehr ähnliche Species als Bewohner des ganz gleichen Standorts in grosser Zahl und wo es der Fall ist, da sind die äussersten Grenzen des Vorkommens von einander stets beträchtlich abweichend. Auch ist in solchen Fällen die Zahl der vorkommenden Individuen bei beiden nahestehenden Arten gewöhnlich sehr ungleich. Die Häufigkeit einer Art scheint gewissermassen einen beschränkten Einfluss auf das häufige Vorkommen der andern nächststehenden Art zu üben.

Für solche in der Form ungemein ähnliche, oft benachbarte, in ihrem Standort aber doch getrennte Arten, die sich in ihrem geographischen Vorkommen gleichsam einander ersetzen — die zoologischen, wie botanischen Provinzen aller Welttheile geben dafür zahlreiche Belege — hat man den Namen „vicarirende“ (stellvertretende) Species gewählt.

Dieselbe Artentrennung durch breite Flüsse besonders bei schwerfälligen Thierformen, namentlich aber bei denjenigen Insekten, welche kein Flugvermögen besitzen, beobachtete ich später in vielen andern Ländern. Die untere Donau scheidet ziemlich viele Coleopteren, am meisten gewisse Carabiden, welche theils nur in der Walachei, oder nur in Bulgarien vor-

kommen. Kur, Araxes und Euphrat bilden trennende Schranken für eine grosse Artenzahl von Thieren wie von Pflanzen.

In sehr auffallender Weise ist diess besonders an dem reissenden und tiefen Kisil-Irmak Kleinasiens wahrnehmbar, welcher zwischen Sinope und Samsun in das schwarze Meer mündet. Dieser Fluss zieht für eine ziemliche Anzahl von niederen Thierarten eine scharfe Grenzmarke, z. B. für den prachtyollen *Carabus Bonplandi*, welcher von Samsun bis Trapezunt und selbst bis Tokat vorkommt, westlich von Kisil-Irmak aber plötzlich verschwindet. Der gleiche Fluss scheidet noch andere sehr charakteristische Species, z. B. unter den Carabiden eine punktirte Art der Gattung *Procrustes*, welche an demselben ihre Westgrenze findet, während derselbe Fluss für die nicht punktirte Art (*Procrustes graecus*) die Ostgrenze bezeichnet. Dieselbe Artentrennung durch Flussrinnale beobachtete ich auf das Bestimmteste bei den meisten Arten der zur Familie der Cerambyciden gehörigen Gattung *Dorcadion*, welche bekanntlich nicht wie die übrigen Gattungen dieser Familie auf Bäumen und Büschen sich aufhält, sondern schwerfällig auf dem Boden kriecht und deren Flügeldecken wahrscheinlich durch Nichtgebrauch verwachsen und zum Fliegen unfähig sind.

Je breiter und reissender der Strom, desto häufiger ist im Allgemeinen diese Erscheinung. Ob die Flüsse mehr in der Richtung der geographischen Breite als der Länge fliessen hat auf dieselbe nicht den geringsten Einfluss. Der Missouri wie der Mississippi, und mehr noch als beide der Sankt-Lorenzfluss in Canada, einer der breitesten und wasserreichsten Ströme der Welt, haben an beiden Ufern etwas verschiedene Faunen. Doch nur in den Arten, nicht in den Gattungen herrscht Verschiedenheit und immer zeigt sich diese Erscheinung nur bei Thierarten von geringer Bewegungsfähigkeit, welche eine solche Wasserschanke nur durch seltene günstige Zufälle, überschreiten können. Während ich dort unter den Vögeln

Schmetterlingen, Haut- und Netzflüglern an beiden Stromufern keine Artenverschiedenheit bemerken konnte, finden dagegen nicht wenige Reptilien, Arachniden, Käfer, Landschnecken, an diesen grossen Strömen Nordamerika's eine sehr bestimmte Grenze.

Man hat Aehnliches auch bei den Pflanzen in Deutschland beobachtet. Otto Sandtner führt für 60 Pflanzenspecies in Bayern bestimmte Flussgrenzen an. Die Donau bietet z. B. für 15 Arten eine Nordgrenze, der Lech für 7 Arten eine Ostgrenze und für 7 andere eine Westgrenze. Die Isar ist Ostgrenze für *Avena versicolor*, Westgrenze für *Dianthus Seguerii*, *Alsine austriaca*, *Astrantia carniolica*, *Verbascum phoeniceum*, *Pedicularis incarnata*. Die Traun zieht nur Ostgrenzen für 5 Pflanzenarten, die Saalach ebenso bestimmte Westgrenzen für 16 Arten.

Noch bestimmter und ausgedehnter als durch Flüsse findet die Artentrennung des Thier- und Pflanzenreiches durch Hochgebirge statt. Schon in den Alpen scheiden sich nördlich und südlich viele Arten. Schärfer ist die Trennung in den Pyrenäen, welche geschlossener sind und bei der Seltenheit von Passenkungen eine für die Wanderung der Organismen schwer zu überschreitende Mauer bilden. Auffallender noch als die Pyrenäen scheidet der Kaukasus, der eine höhere Kammlinie und nur an zwei Stellen Depressionen zeigt, die Fauna und Flora der Ebenen am Terek und Kuban von den organischen Formen Transkaukasiens.

Am Fusse der entgegengesetzten Gehänge einer Gebirgskette wiederholt sich noch allgemeiner als an entgegengesetzten Stromufern mit dieser specifischen Verschiedenheit der Organismen die oben erwähnte Thatsache: dass viele vorkommende Arten überaus ähnliche vicarirende Formen zeigen. Fast jeder *Carabus*, den ich in den Wäldern Grusiens am südlichen Fuss des Kaukasus sammelte, erinnerte mich an eine ähnliche Form der Nordseite dieses Gebirges, welche ihr näher steht,

als andere Species derselben Gattung aus entfernteren Gegenden. Bei der Pflanze waltet das gleiche Gesetz.

Klimatische Ursachen können diese Thatsachen nicht erklären, denn man beobachtet dieselbe in unverändertem Grade an Gebirgen, welche gleich dem Ural und den südamerikanischen Anden in der Meridianrichtung streichen, also nicht sehr verschiedenartige Klimate scheiden, wie an Ketten, welche, z. B. der Kaukasus und die Pyrenäen, mehr der geographischen Breite folgen. Die Flora und Fauna der Urwälder im Osten und Westen der Anden von Ecuador zeigen sogar eine noch grössere Artenverschiedenheit als die Nordseite und Südseite des Kaukasus, der zwei sehr abweichende Klimate trennt, während zwischen den entgegengesetzten Gehängen der äquatorialen Anden in den klimatischen Verhältnissen gar keine wesentliche Verschiedenheit besteht.

In der Provinz Darien des Staates Panama dagegen, wo der Formencharakter des südamerikanischen Andensystems sich plötzlich verwandelt und statt eines Hochgebirges in meridionaler Richtung ein niederes Mittelgebirge, die Isthmuscordillere von Darien, mit tiefen Depressionen in einer den Anden entgegengesetzten Richtung von Ost nach West streicht, ändern sich eben so plötzlich die erwähnten Erscheinungen in der geographischen Vertheilung der Organismen. Die grosse Mehrzahl der Pflanzen und Thiere, die ich an dem in das caribische Meer fliessenden Rio Chagres sammelte, sind dieselben Species, welche ich an den Flussmündungen des Stillen Oceans wiederfand, obwohl das Klima beider Küstenstriche von Panama wesentlich verschieden ist. Der niedere Gebirgszug bildet aber im Staat Panama keineswegs eine mächtige Scheidewand wie die Anden Südamerika's. Die tiefe Einsenkung der eigentlichen Landenge, wo die Isthmuscordillere ganz verschwindet, begünstigt dort mit einer erleichterten Wanderung der Organismen den beiderseitigen Austausch der Formen.

Sehr merkwürdige Thatsachen bietet in dieser Beziehung der Vergleich der Inselfaunen mit den Ländern der zunächst liegenden Continente. Mit der grössern oder geringern Ausdehnung der dazwischen liegenden Meeresarme, welche beide trennen, wächst fast überall im entsprechenden Verhältniss die relative Verschiedenheit des Thierreichs nicht nur hinsichtlich der Arten, sondern auch der Gattungen. So hat z. B. die Inseln Coiba, welche nur durch einen schmalen Meeresarm vom centralamerikanischen Isthmus getrennt ist, die gleichen Arten wie dieser, zeigt aber einige auffallende Varietäten. Die Gruppe der Galapagosinseln, welche vom südamerikanischen Continent 160 geogr. M. entfernt ist, hat dagegen mit Ausnahme weniger Vögel fast nur eigenthümliche Thierarten, die jedoch alle entschieden den amerikanischen Typus verrathen und am meisten der Fauna Chile's sich nähern. Jede der einzelnen Inseln, welche durch ziemlich breite und tiefe Meeresarme von einander getrennt sind, hat zwar dieselben Gattungen von Vögeln, Insecten, Landconchylien, aber verschiedene Arten. Letztere aber haben untereinander wieder nähere Verwandtschaft, als mit Arten der gleichen Gattungen, welche in Chile leben.

So z. B. kommen auf diesen Inseln 13 Arten von Finken vor, in welchen man eine vollständige Stufenreihe verfolgen kann, nicht nur hinsichtlich des Gefieders, sondern auch der Grösse und Gestalt des Schnabels. Während einige Arten einen sehr dicken, andere einen mitteldicken Schnabel besitzen, findet sich eine, deren Schnabel so dünn ist, wie bei den Sylviden. Alle Uebergänge und Abstufungen der Species lassen sich an dieser Gattung erkennen. Von der dort vorkommenden Gattung der Spottdrosseln besitzt jede der drei Hauptinseln ihre eigene Art. *Orpheus trifasciatus* bewohnt die Charlesinsel, *O. parvulus* die Albemarleinsel, *O. melanotus* die Chathaminsel.

In der Farbe des Gefieders, der Form der einzelnen Organe, im ganzen Habitus, wie auch in der Lebensweise stehen sich diese verschiedenen Arten einander überaus nahe, aber auf jeder Insel ist die respective Art allein vorhanden. Diese ersetzen sich also gegenseitig in dem Haushalt der verschiedenen Eilande.

Die Vegetation zeigt nach dem dort von der Expedition der Fregatte Beagle gesammelten Herbarium, welches Henslow bestimmte, ganz ähnliche Verhältnisse. Der beerentragende Quayavito-Baum der Jamesinsel wird auf der Charlesinsel nicht gefunden; die Pflanzen der verschiedenen Inseln ähneln einander sehr, sind aber specifisch verschieden oder treten in bemerkbaren Varietäten auf.

Alle Inseln, welche in ähnlichen Entfernungen von Continenten liegen, offenbaren sehr ähnliche Erscheinungen in Bezug auf die organische Welt. So haben Thiere und Vegetation Neuseelands ungeachtet ihrer Eigenthümlichkeit doch eine entschieden typische Verwandtschaft mit dem südöstlichen Australien, die Falklandsinseln mit Patagonien, die Cap Verdischen Inseln mit Westafrika. Selbst Madagaskar, welches Dr. Schmarda in Bezug auf seine organischen Reiche einen „sechsten Welttheil“ nennt, hat mit dem südöstlichen Afrika mehr typische Uebereinstimmung als mit irgend einem entfernten Land.

Diese auffallende Abhängigkeit des organischen Naturcharakters der Inseln von dem zunächst liegenden Continent, selbst wenn sie mehr als 100 Meilen von ihm getrennt sind, ist eine bedeutsame Thatsache, die sich überall wiederholt und auf eine gemeinsame Ursache hinweist.

Die Betrachtung der Fauna und Flora auf den Galopagosinseln hat Herrn Darwin, wie er in seiner neuesten Schrift mittheilt, erst ziemlich lange nach seiner Rückkehr auf den Gedanken der „natürlichen Zuchtwahl“ (natural selection) ge-

bracht. Als er im Oktober 1835 nach einem verhältnissmässig kurzen Aufenthalt diesen Archipel zu seinem Schmerz verlassen musste, war er von dem Gedanken an jenen spätern Versuch, das grosse Räthsel der Formenentstehung zu lösen, noch sehr weit entfernt. In seinem 1848 erschienenen Reisewerk sprach sich Darwin über diese Erscheinungen noch ziemlich vage mit den Worten aus: „Diese Aehnlichkeit im Typus zwischen entlegenen Inseln und Continenten, während die Arten verschieden sind, ist kaum hinreichend beachtet worden. Nach den Ansichten einiger Schriftsteller könnte man das aus dem Umstand erklären, indem man sagte, dass die Schöpfungskraft über ein weites Gebiet nach denselben Gesetzen thätig gewesen sei.“ Dieser Ausspruch beweist, wie ferne noch die damalige Ansicht des berühmten Forschers von seiner 12 Jahre später aufgestellten Theorie war.

Ohne auf die Einzelheiten einer Reihe ähnlicher That-sachen in der Thier- und Pflanzengeographie Europas und der übrigen Welttheile, welche für unsere Ansicht über die Ursache dieser auffallenden Vorkommnisse in der Vertheilung der Organismen weitere Belege bieten würden, hier eingehen zu wollen, begnüge ich mich, die wesentlichen Hauptpunkte des Angeführten kurz zusammenzufassen.

Flüsse, Gebirge und Meere ziehen bestimmte Grenzlinien für das Vorkommen vieler Varietäten, Arten und Gattungen. Die Hochgebirge scheiden die organischen Formen mehr als die Flüsse; die Meere, besonders wenn sie von einiger Ausdehnung und ohne Inselreihen sind, mehr als die Gebirge.

Je breiter und reissender der Fluss, je höher und geschlossener das Gebirge, je ausgedehnter und ruhiger (d. h. frei von starken Strömungen und heftigen Stürmen) ein Meer ist, desto entschiedener ist fast immer die Scheidewand verschiedener Faunen und Floren, desto grösser wird die Zahl der

Varietäten, Arten und selbst der Gattungen von Thieren und Pflanzen sein, welche durch sie getrennt sind, desto mehr wird die Verbreitung der Organismen in einer bestimmten Richtung wie abgeschnitten erscheinen, und eine desto grössere Eigenthümlichkeit wird ein solches geographisch getrenntes Floren- oder Faunengebiet besitzen.

Diesseits wie jenseits der Grenzmarken erscheinen die endemischen Arten als s. g. vicarirende Formen, d. h. überaus ähnlich den Nachbararten, welche durch diese Schranken von ihnen getrennt sind. Solche Species zeigen gewöhnlich zu einander eine noch nähere typische Verwandtschaft, als zu den entfernter vorkommenden Arten der gleichen Gattung. Auf sehr entfernten oceanischen Inseln ist die Zahl der den Continentalarten sehr nahe verwandten Species gering. Doch aber erinnert der vorherrschende Typus der Familien und Gattungen immer an den nächstliegenden Continent. Auf einer Inselgruppe zeigt die jedem einzelnen Eiland eigene Art in der Regel eine ganz nahe Verwandtschaft zu irgend einer Art der nächsten Inseln.

Fast immer weisen die schwerfälligern Klassen, Ordnungen und Gattungen von Thieren verhältnissmässig die meisten eigenthümlichen Arten eines Landes auf. Fliegende oder im Seewasser leicht schwimmende Thiere bieten dagegen die relativ grösste Zahl identischer Arten und Gattungen von zwei verschiedenen zoologischen Provinzen, wenn sie auch durch Hochgebirge oder Meere geschieden sind. Unter den Säugethieren haben die Volitantien (Flatterthiere) eine weitere Verbreitung, als die Arten irgend einer andern Familie. Vögel sind im Ganzen ungleich weiter verbreitet als Reptilien und Süsswasserfische. Schmetterlinge, Haut- und Netzflügler zeigen in verschiedenen Provinzen im Ganzen weniger endemische Arten als Käfer, die in Folge einer schwereren Körperbekleidung eine viel geringere Bewegungsfähigkeit besitzen. Krustenthiere

und Meerconchylien sind immer weiter verbreitet als Landschnecken.

Alle diese hier angeführten Erscheinungen würden ohne die Annahme einer Verbreitung durch Migration, d. h. freiwillige oder passive Wanderung und ohne die mit ihr enge verbundene natürliche Züchtung unbegreiflich sein. Mit diesen beiden Faktoren zusammen sind sie sehr leicht erklärbar.

Für jede Thier- und Pflanzenart ist, wie bekannt, ein gewöhnlich zusammenhängender, oft aber auch sporadisch unterbrochener Standort (Statio) oder Verbreitungsbezirk nachweisbar, der bei manchen Arten mehr als einen halben Welttheil umfasst, bei einigen Pflanzen, Säugethieren, Vögeln und Insecten sogar über mehrere Continente sich ausdehnt. Wir sehen jede Pflanze, jede Thierart, vermöge ihrer morphologischen und physiologischen Organisation auf der Erde ihre Heimat so weit ausdehnen, als es ihr die physischen Verhältnisse, die äussern und innern Lebensbedingungen gestatten. Diese äussern Bedingungen sind keineswegs nur geographische oder klimatologische, wie gewisse Pflanzengeographen vor dem Erscheinen des Darwin'schen Buches angenommen hatten, sondern sie hängen weit mehr von der Concurrenz aller Organismen unter einander, vom „Kampfe um das Dasein“ ab. In den Flachländern der nördlichen Hemisphäre hat der Verbreitungsbezirk einer nicht sehr weit verbreiteten Art meist eine elliptische Form, deren längere Achse in der Regel ost-westlich ist, wenn nicht Gebirge oder breite Ströme diese Gestalt modificiren.

Bei der starken Concurrenz, welche sich die Individuen der gleichen Art um Nahrung und Fortpflanzung anhaltend machen, müssen einzelne Individuen stets trachten, den Verbreitungsbezirk zu überschreiten. Die äussersten Grenzen desselben verändern sich daher oft etwas, je nachdem einzelne Individuen die Mittel finden, entweder durch willkür-

liche Bewegung oder auch durch passive Wanderung d. h. fortgerissen von Luft- und Wasserströmungen, oder durch zahllose andere Zufälle sich vom Standort der Artgenossen zu entfernen.

Diese Tendenz der Wanderung ist bei dem Streben aller Organismen, sich zu erhalten und zu vermehren, eine tief begründete Naturnothwendigkeit. Am auffallendsten und in wahrhaft grossartiger Weise kann man dieselbe an den äussersten Grenzen der beiden grossen Pflanzengemeinden des Urwaldes und der Savanne, d. h. der baumlosen Grasfläche im tropischen Amerika beobachten, wo zwischen beiden ein anhaltender Kampf und eine fortwährende Verrückung der äussersten Grenzlinien stattfindet. Hier sind gewisse Baumformen wie z. B. der sehr merkwürdige Chumico-Baum (*Curatella americana* L.), der *Espino de paloma* (*Duranta plumieri* Jacq.) und der sogenannte *Chumico bejuco* (*Davilla lucida* Presl.)* entstanden, welche die Rolle der vordringenden „Pioneers“ unter den Emigranten des Waldes spielen, den Naturverhältnissen, besonders der Trockenheit und dem Lichtreiz der Savanne sich angepasst haben und nur an den äussersten Rändern des Waldes gedeihen, daher fortwährend gegen die Savanne vorrücken müssen, wenn die Waldgrenze sich ausdehnt. In

*) Neben diesen Arten spielen nach andere Species besonders aus den Familien der *Dilleniaceen*, *Verbenaceen*, *Malpighiaceen*, *Büttneriaceen*, *Leguminosen* die gleiche wichtige Rolle als „Pioneers“ den übrigen nachrückenden Arten des Urwaldes, die etwas mehr Schatten und Feuchtigkeit bedürfen, die Stätte zu bereiten. Dieser fortwährende Kampf des Waldes gegen die Savanne ist im tropischen Amerika eine höchst merkwürdige Erscheinung. Wahrscheinlich würde derselbe mit der völligen Invasion der Waldbäume endigen, wenn Indianer und Colonisten nicht absichtlich durch Feuer die ihnen so wichtigen Grasebenen gegen das allzumächtige Eindringen der erwähnten Baumarten schützten. In den noch viel trockneren Steppen der Tartarei scheint der sonderbare, ganz blattlose Sapaulbaum (*Haloxylon ammodendron* Bun.) in mancher Beziehung eine sehr ähnliche Rolle zu spielen. Er versieht die Steppen am Aralsee mit etwas Holz, das sonst dort fehlen würde.

Europa mag oft Aehnliches vorgegangen sein zur Zeit, wo dieser Welttheil noch grösstentheils mit unberührten Wäldern bedeckt war.

Bei den Thieren ist dieses Migrationsstreben noch weit stärker, weil zur passiven Wanderung und zufälligen Verschleppung die freie Bewegung sich gesellt. Die stärkeren Individuen werden durch das Verlangen nach reicherer Nahrung, die schwächeren durch den Wunsch, sich dem Kampf mit kräftigeren Concurrenten ihrer Art oder der Verfolgung von Raubthieren zu entziehen, wohl am häufigsten getrieben, sich von den äussersten Grenzen des Standortes ihrer Art zu entfernen und hemmende Schranken zu überschreiten, wie sie Flüsse und Gebirge bilden.

Wenn die von solchen Emigranten bezogene neue Ansiedlung dem alten Standort sehr nahe liegt und dann nicht durch eine genügende natürliche Schranke, wie Höhenzüge oder Flüsse, vor häufiger Berührung mit dem Urschlag geschützt ist, werden die beiderseitigen Grenzen bald verwischt sein und die neue Colonie mit dem alten Verbreitungsbezirk vereinigt werden. In diesem Falle wird sich eine constante Varietät oder neue Art nicht bilden können, weil die freie Kreuzung einer beginnenden Varietät mit der alten unveränderten Stammart jene stets in den Urschlag zurückstossen, d. h. die neue Form vernichten wird.*)

Die Bildung einer wirklichen Varietät, welche Herr Darwin bekanntlich als „beginnende Art“ betrachtet, wird der

*) Dieses Migrationsbestreben aller Pflanzen und Thiere, welches aus den zwei mächtigsten Naturtrieben, der Selbsterhaltung und der Fortpflanzung, hervorgehend eine tiefbegründete Naturnothwendigkeit ist, kann dem Auswanderungsfieber in den übervölkerten Ländern Europa's an die Seite gestellt werden. Die Hunderttausende von Emigranten, welche alljährlich Europa verlassen, werden in Mehrzahl von den gleichen Motiven gedrängt: der zunehmenden Schwierigkeit, in der alten Heimat sich zu ernähren und eine Familie zu gründen.

Natur nur da gelingen, wo wenige Individuen die begrenzenden Schranken ihres Standortes überschreitend sich von ihren Artgenossen auf lange Zeit räumlich absondern können.

Die Einwanderung auf ein neues Gebiet, wo eine Art zum ersten Mal auftritt, wird stets eine gewisse Summe von Veränderungen in den Lebensbedingungen mit sich bringen, namentlich in Bezug auf Quantität und Qualität der Nahrung. Darwin legt in seiner neuesten inhaltreichen Schrift über „das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustand der Domestication“ auf den Einfluss der Ernährung mit Recht ein sehr grosses Gewicht. Bei reicherer Nahrung, welche stets den Anstoss zu manchen inneren physiologischen Veränderungen des Organismus geben muss, werden die Thiere zugleich verhindert, sich soviel Bewegung wie früher zu machen. Nichtgebrauch einzelner Körpertheile wird diese dann reduciren. Correlation des Wachsthum verknüpft die Organisation so, dass, wenn ein Körpertheil variirt, andere Theile gleichfalls variiren müssen.

Mit diesen Veränderungen der Lebensbedingungen, in welchen die klimatischen Verhältnisse nur einen sehr geringen direkten Einfluss haben, muss die jedem Organismus inwohnende Eigenschaft der individuellen Veränderlichkeit, ohne welche die Zuchtwahl überhaupt nicht denkbar wäre, eine gesteigerte Anregung erhalten. Wird diese Steigerung in der Plasticität der Organisation durch eine Reihe von Generationen bei langer örtlicher Isolirung in einer bestimmten Richtung durch lokale Verhältnisse unterstützt, so wird daraus bei fortgesetzter Zuchtwahl eine sogenannte constante Varietät oder richtiger gesagt eine beginnende Art entstehen. Die ersten veränderten Abkömmlinge solcher eingewanderter Colonisten bilden dann das Stammpaar einer neuen Spe-

cies. Ihre neue Heimat wird der Mittelpunkt des Verbreitungsbezirks der neuen Art.

Die Entstehung und Fortbildung einer Rasse wird aber immer gefährdet sein, wo zahlreiche nachrückende Individuen der gleichen Art durch allgemeine Vermischung, durch häufiges Durcheinanderkreuzen sie stören und wohl auch meist unterdrücken. Ohne eine lange Zeit dauernde Trennung der Colonisten von ihren früheren Artgenossen kann nach meiner Ueberzeugung die Bildung einer neuen Rasse nicht gelingen, kann die Zuchtwahl überhaupt nicht stattfinden.

Die freie Kreuzung macht, wie die Erfahrung bei der künstlichen Züchtung von Thieren und Pflanzen in unwiderlegbarer Weise lehrt, nicht nur die Bildung neuer Rassen unmöglich, sondern zerstört stets wieder die begonnenen individuellen Varietäten. Sie ist die wesentliche Ursache, wenn die individuelle Variabilität durch verschiedene Generationen nicht zu einer fortdauernd verändernden Wirkung gelangt. Unbeschränkte Kreuzung, ungehinderte geschlechtliche Vermischung aller Individuen einer Species wird stets Gleichförmigkeit erzeugen und Varietäten, deren Merkmale nicht durch eine Reihe von Generationen fixirt worden sind, wieder in den Urschlag zurückstossen.

Diese Thatsache ist durch die zahlreichen Beobachtungen und Erfahrungen, welche Darwin selbst in seiner neuesten Schrift mittheilt, ausser allen Zweifel gestellt. Er sagt dort im Capitel 15: „die völlig freie Kreuzung sowohl im Zustande der Natur als in dem der Domestication gibt den Individuen einer und derselben Species oder Varietät hauptsächlich Gleichförmigkeit, wenn sie unter einander gemischt leben und keinen eine excessive Variabilität verursachenden Bedingungen ausgesetzt sind. Das Verhüten freier Kreuzungen und das

absichtliche Paaren individueller Thiere sind die Ecksteine der Kunst des Züchtens. Niemand, der seiner Sinne mächtig ist, wird erwarten, eine Rasse in irgend einer besondern Art und Weise zu veredeln oder zu modificiren oder eine alte Rasse rein und distinct zu erhalten, wenn er nicht seine Thiere absondert.“

In derselben Schrift bemerkt Darwin gewiss sehr richtig, dass, wenn es dem Menschen leicht war, eine ganz ausserordentliche Formenmannigfaltigkeit von Hunderassen zu erlangen, weil er deren Zuchtwahl in seiner Gewalt hatte, ihm dagegen, eine Züchtung sehr verschiedener Katzenrassen nicht gelungen ist, weil bei der Gewohnheit der nächtlichen Wanderungen dieser Thiere ein Durcheinanderkreuzen nicht leicht verhindert werden kann. Ich will hier noch an die bekannte Thatsache erinnern, dass im ganzen türkischen Asien nur eine einzige Hunderasse existirt. Indem die religiöse Sitte dort verbietet, den Hund als unreines Thier in das Haus aufzunehmen, macht die ungehinderte Paarung der stets freilaufenden Hunde nicht nur die Bildung neuer Rassen, sondern auch die Erhaltung fremder importirter Rassen unmöglich. Der gleiche Fall wiederholt sich im tropischen Amerika, wo nicht die religiöse Sitte, sondern das Klima die Menschen veranlasst, ihre Hunde frei laufen zu lassen und daher auch dort nur eine einzige Hunderasse besteht.

In der Natur geht bei jeder Wanderung einzelner Thierindividuen über die Grenzmarken des bisherigen Verbreitungsbezirks und bei andauernder räumlicher Absonderung von der Art ganz Aehnliches vor, wie bei der Züchtung der Hausthiere. Veränderte Lebensbedingungen geben den Anstoss zu einer Steigerung der individuellen Variabilität. Isolirung von den Artgenossen begünstigt dann den Anfang einer Rasse. Aus den zahlreichen Thatsachen, welche Darwin selbst anführt, erhellt mit Bestimmtheit, dass bei jeder entstandenen Rasse oder

Unterrasse die individuellen Hausthiere mehr variabel sind, als die Thiere im Naturzustand und gelegentlich variiren sie aus noch nicht hinreichend erkannten physiologischen Ursachen in einer plötzlichen und scharfmarkirten Weise. Solche Veränderungen werden in der Regel auf die Nachkommen vererben, doch freilich nur dann, wenn keine Störung durch häufige Kreuzung mit der ursprünglichen Form der Stammart dazwischen kommt. Die staunenswürdigen Resultate der erfahrensten britischen Taubenzüchter werden von ihnen nur dadurch erreicht, dass sie eine einzige Rasse halten, diese stets in einer bestimmten Richtung züchten und sie von andern Taubenrassen absondern.

Es ist für die Varietätenbildung zwar vortheilhaft, aber keineswegs immer nothwendig, dass eine so schwer zu überwindende Schranke, wie sie ein breiter Strom, ein Hochgebirge oder ein Meer bietet, vorhanden sein muss, um die Ausgewanderten vom bisherigen Verbreitungsgebiet der Stammart lange abzusondern. Jede beträchtliche räumliche Entfernung von den äussersten Grenzen des bisherigen Standortes der Art durch zufällige Verschleppung, überhaupt jede plötzliche Versetzung in eine Gegend, wo die orographischen Verhältnisse ein getrenntes selbstständiges Fortkommen der Emigranten begünstigen, kann ähnliche Wirkungen haben. Jede länger dauernde Isolirung von Colonisten auf einem neuen Boden wird ihren Abkömmlingen gestatten, die durch veränderte Lebensbedingungen gewonnenen Modifikationen einzelner Organe im verstärkten Grade fortzuzüchten, wenn sie in deren Vererbung und Fixirung nicht durch zu häufige Mischung mit nachrückenden Individuen des Urschlages gestört und gehindert werden.

Bekanntlich verfügt die Natur über zahllose, oft höchst merkwürdige Transportmittel. Auch der Zufall bringt deren viele herbei, um die passive Wanderung von Pflanzensamen,

von Lurchen und Fischlaich, kleinen Mollusken, Insekteneiern u. s. w. zu befördern. Das Darwin'sche Buch enthält darüber viele interessante Beobachtungen. Ich will diesen Mittheilungen aus den mir bekannten Fällen nur einen einzigen beifügen.

Als im October 1836 der Obelisk von Luxor nach zweijährigem Liegen in Paris von seiner hölzernen Umhüllung befreit und auf dem Place de la Concorde aufgestellt wurde, fand man unter dieser Hülle eine kleine Colonie von lebenden ägyptischen Scorpionen der zwölffägigen Gattung *Androctonus*. Sie wurden damals an den Conservator der entomologischen Abtheilung des Pflanzengartens, Professor Audouin, lebend abgeliefert. Diese ausgezeichneten Arachniden, so unfreiwillig von den Ruinen Thebens nach Nordfrankreich verschleppt, hatten dort nicht nur zwei Winter überstanden, sondern auch die Mittel gefunden, sich zu ernähren und vielleicht selbst zu vermehren. Hätte nun der Zufall gewollt, dass diese Arachniden statt in einem bevölkerten Culturmittelpunkt schon auf der Reise, die viele Monate dauerte, irgendwo, z. B. am Seegestade von Toulon abgesetzt worden wären, so würden sie sich dort wahrscheinlich vermehrt und die Fauna Südfrankreichs mit einer Scorpionenart bereichert haben, welche sie nicht besitzt. Aber höchst wahrscheinlich würden in diesem Falle die veränderten Lebensbedingungen auch den Anstoss zu einer Variation und damit zur Bildung einer neuen Art gegeben haben.

Eines der merkwürdigsten Beispiele, wie durch zufällige Verirrung oder Verschleppung einzelner Individuen auf ein Nachbargebiet, bei völliger Isolirung und sehr veränderten Lebensbedingungen eine Thierart in einem verhältnissmässig nicht sehr langen Zeitraum Gestalt, Farbe, Lebensweise u. s. w. verändern und zu einer guten neuen Art sich umgestalten kann, zeigt uns eine Species der Käfergattung *Tetracha* im tropischen Amerika. Die Lebensweise dieser Käfergattung ist dort ganz dieselbe, wie die der allen Entomologen wohlbekannten Gattung

Megacephala der alten Welt, von der das amerikanische Genus *Tetracha* eigentlich nur eine Untergattung bildet. *Tetracha carolina* L. und *T. geniculata* Chev. leben ganz so wie die asiatische *Megacephala euphratica* gesellig und ungemein häufig an den feuchtesten Stellen der sandigen Flussufer. Ein sehr nasser Standort ist diesen Käfern Bedürfniss. Auch während der Nacht, wo sie sich unter Steinen oder abgefallenen Baumästen verbergen, wählen sie nur Stellen, die vom Flusswasser stark befeuchtet sind. Nur höchst selten entfernen sie sich vom Uferrande landeinwärts.

Die Flüsse in Venezuela und im westlichen Centralamerika, wo letztgenannte Art häufig ist, fliessen theilweise durch Savannenstriche, wo sie im losen Tuffboden sich leicht einfurchen und tiefe Rinnsale mit hohen steilen Ufern graben. Durch zufällige Verirrung oder Verschleppung gerathen einzelne Individuen dieser Art aus den oberen Flussgegenden auf den flachen wasserlosen Boden der nahen Savanne und können dann nicht mehr zurück ohne an den senkrechten Ufern hinab zu stürzen. Auf diesem trockenen Savannenboden hat sich aber aus solchen verirrt Individuen bei sehr veränderten Lebensbedingungen in wahrscheinlich nicht sehr langer Zeit eine ganz neue Art, länger, schmaler, gestreckter und von einer auffallend schwärzlichen Färbung der Flügeldecken statt der glänzend grünen Stammart gebildet. *Tetracha Lacordairei* Gory und die Varietät *T. elongata* haben sich im schroffen Gegensatz gegen die Lebensweise der übrigen Arten dieser Gattung den ganz veränderten Lebensverhältnissen in der trocknen Steppe angepasst. Sie leben nicht gesellig, sondern einzeln unter Steinen und machen nur im Sonnenschein der Morgenstunden Jagd auf kleine Dipteren. Der Metallglanz ihrer Flügeldecken scheint durch den Einfluss der Trockenheit verschwunden zu sein. Die Entstehung dieser dunklen Art, die sehr viele individuelle Varietäten zeigt, kann keinenfalls älter sein, als der Zeitraum,

den die Flüsse brauchten, um sich in den trocknen Savannenboden einzufurchen.

Aus ganz ähnlichen Ursachen sind sicher auch viele der auf den verschiedenen Höhenstufen oder Regionen der Cordilleren vertheilten Käferarten durch lange Trennung von ihren früheren Speciesgenossen dadurch entstanden, dass sich ihr Organismus den veränderten Lebensbedingungen der neuen Heimat angepasst hat. Sehr auffallend zeigt sich diese Umwandlung namentlich bei den Arten der merkwürdigen Gattung *Zopherus*, welche durch ihre bizarre Form überraschend von den Indianern oft lebend in den Hütten gehalten wird und vielleicht in Folge dieses Umstandes auch auf die Hochebene verschleppt wurde, wo eine kleinere verkümmerte Art entstand.

Aus den höheren Thierklassen liefert die Klapperschlange ein ähnliches Beispiel. *Crotalus horridus* ist in den trockenen Savannen der Tiefregion von Nicaragua und Guanacaste häufig. Auf dem Plateau von Costarica 4000' über dem Ocean kommt viel seltener eine ihr ähnliche, aber doch abweichende, kleinere Form der Klapperschlange vor, welche Dr. Fitzinger nach Untersuchung der von mir mitgebrachten Exemplare als eine besondere Art beschrieben hat. Diese Giftschlange ist ein in das Hochland eingewanderter Fremdling, hat sich aber den von der Tiefregion sehr verschiedenen Lebensbedingungen des Hochlandes angepasst. In Folge karglicherer Ernährung ist sie hier kleiner und verkümmerter geworden.

Diese Fälle sind namentlich bei den erwähnten Käfergattungen sehr wichtig, denn sie beweisen, wie es auch sonst wahrscheinlich ist, dass eine Veränderung der Art in Folge veränderter Lebensbedingungen nicht immer nothwendig eine Vervollkommnung der Form mit sich bringt, sondern oft auch eine Verkümmernng bei schlechter Ernährung darstellen kann, welche sich aber doch erhält und sogar fortzüchtet, wenn sie den Verhältnissen sich anpassend der neuen Art einen

lokalen Vorthail bringt. Der schlankere Bau, die dunklere Farbe der Steppenform ist z. B. bei *Tetracha elongata* im Vergleich mit der wohlgenährten, metallisch glänzenden Uferart *T. geniculata* gewiss kein Fortschritt des Organismus, aber sie kommt dem Raubkäfer bei seiner schwierigen Ernährung gut zu Statten.*)

Die Mehrzahl unserer alpinen Pflanzen und Insekten erinnert an sehr nahe stehende Arten, welche theils die Ebene am Fusse der Alpen, theils die verschiedenen Stufen ihrer Gehänge bevölkern. Auch ihre Entstehung lässt sich durch das Migrationsgesetz sehr einfach erklären. Wanderungen vom Standort der Ebene aufwärts mit hinreichend langer räumlicher Absonderung vom Verbreitungsbezirk der tiefern Region mussten Varietätenbildungen um so mehr begünstigen, als hier die verschiedenen Klimate der Höhenregionen eine Veränderung der Lebensbedingungen steigerten und damit einen stärkeren Einfluss auf die individuelle Variabilität des Organismus übten.

Alle Gebirgsstufen waren daher und sind, freilich weit beschränkter als früher, auch jetzt noch, ganz ähnlich wie die Inseln, natürliche Versuchsstationen zu neuen Rassenbildungen, wenn es den Arten der Ebenen gelingt, sich dort, getrennt vom früheren Standort anzusiedeln und fortzukommen. Indessen wird begreiflicher Weise den Einwanderern die Ansiedlung bedeutend erschwert, wenn die Höhenstufen bereits von anderen, nahe verwandten Arten stark bevölkert sind.

*) Auch der braune Bär war im Vergleich mit dem grösseren, besser genährten diluvialen Höhlenbären, von dem er wahrscheinlich abstammt, ebenso wenig ein organischer Fortschritt, aber in seiner verkümmerten Form war er den veränderten Verhältnissen bei schwierigerer Ernährung in Folge der eingetretenen Eiszeit besser angepasst, als der Höhlenbär, das grösste Raubthier der quartären Periode, welchen der höhlenbewohnende Mensch der gleichen Periode allmählich aus seinen Wohnstätten verdrängte und dem er mit seinen künstlichen Steinwaffen und knöchernen Pfeilen in der Ernährung eine furchtbare Concurrenz machte.

Nur in den günstigsten Fällen wird eine Einwanderung weniger Individuen auch eine neue dauernde Colonie und damit den Ausgangspunkt einer neuen Stammart bilden.

Grosse klimatische Veränderungen auf der Erdoberfläche, wie sie vor und nach der letzten grossen Eisperiode stattfanden, haben wahrscheinlich nur einen geringen direkten Einfluss auf neue Artenbildungen gehabt. Ihr indirekter Einfluss dagegen muss unermesslich gross gewesen sein durch die nothwendigen Emigrationen der meisten Arten, durch eine Verschiebung derselben zuerst von Nord nach Süd, dann durch eine partielle Rückwanderung vieler nach Süden gedrängter Species in entgegengesetzter Richtung. Durch diese vielfachen grossartigen Migrationen vor und nach jener quartären Epoche, welche die Geologie als die „Eiszeit“ bezeichnet, wurden zahllose neue Artenbildungen vermittelt der Zuchtwahl begünstigt. Letztere hätte aber ohne jene Migrationen nicht zu operiren vermocht. Die überaus zahlreichen vicarirenden Formen der Vegetation und Thierwelt Nordamerikas, welche in so auffallendem Grade an verwandte Arten Nordasiens und Europas erinnern, sind höchst wahrscheinlich aus den damaligen Wanderungen hervorgegangen.

Sehr gewichtvolle Belege für die erwähnte Neigung der Organismen zu einer gesteigerten Variabilität bei einer Abtrennung einzelner Individuen vom bisherigen Standort der Art liefern die Anden der Aequatorialzone Südamerikas. Nirgendwo scheint die Natur die leichte Isolirung von Pflanzen und Thieren der mittleren und höheren Regionen und damit die Bildung von Varietäten und Arten mehr begünstigt zu haben, als auf der Doppelreihe der Andesitkegel und Vulkane von Quito. Fast jeder dieser isolirten Riesenberge besitzt gewissermassen seine eigene Flora und Fauna, d. h. eine Anzahl von Varietäten und Arten, die auf den übrigen Kegeln fehlen, aber denen der nächstliegenden Berge sehr nahe verwandt

sind. Dieselbe Erscheinung wird sich gewiss in jedem Hochgebirge bei ähnlicher vertikaler Gliederung wiederholen.

Humboldt's und Bonpland's reichhaltige Pflanzensammlungen, von Kunth untersucht und beschrieben, haben bei genauer Angabe der Fundorte und Höhenregionen das getrennte lokale Vorkommen vieler Arten der alpinen Flora auf den Vulkanen von Quito zuerst constatirt. Jeder dieser kolossalen Berge überragt die Schneelinie und trägt einen mächtigen Firn (*Nevado*) mit unvergänglichem Silberglanz, der den schwebenden Wasserdunst condensirt und durch seine niedrige Temperatur das umgebende Luftmeer erkältend einen eigenthümlichen Einfluss auf den Charakter der Vegetation in den oberen Regionen übt.

Fast alle vulkanischen Kegel dieses Hochlandes stehen isolirt in Intervallen von 1 bis 4 geographischen Meilen der eine vom andern entfernt. Auf dem Kamm der Ketten (*Cordilleras*), an deren Rand die meist erloschenen Feuerberge weit später als die Cordilleras aus kürzeren Spalten sich erhoben, fehlt die Schneeregion, die auf den Vulkanen erst in der Höhe von 14,200 P. F. beginnt.

Wie sehr solche dem Plateau aufgesetzte isolirte Bergkolosse, welche die Kammhöhe der Kette um 4000 bis 5000' überragen, die Bildung neuer Varietäten und Arten durch Isolirung zugewanderter Organismen begünstigen mussten, ist wohl begreiflich. Daher auch die sehr beachtungswerthe Thatsache, dass je isolirter jeder einzelne Andesitkegel in diesem Hochlande steht, desto reicher in der Regel seine Flora und Fauna an eigenthümlichen Arten sich zeigt.

Aus dem Pflanzenreich geben für diese bedeutsame Thatsache namentlich die dort ganz alpinen Gattungen *Culcitium*, *Weinmannia*, *Salvia*, *Eupatorium*, *Gentiana* unzweifelhafte Belege. Von letztgenannter Gattung kommen z. B. *Gentiana rupicola* und *G. caespitosa* auf dem Antisana und Cotopaxi vor,

fehlen aber auf dem Chimborazo, der an ihrer Stelle eine eigenthümliche dunkel purpurrothe Species *G. cernua* besitzt. Letztere fehlt auf dem benachbarten Vulkan Tunguragua, wird aber dort in gleicher Höhe von einer blass rosenrothen Art, *G. gracilis*, ersetzt, während der Ilinissa fast in derselben Region eine weisse Art *G. limoselloides*, der Pichincha die blaue *G. diffusa* aufweist. Aehnlich wird von der artenreichen Gattung *Salvia*, z. B. die blaue *Salvia macrostachya*, auf dem Ilinissa durch die blutrothe *S. phoenicea* ersetzt.

Die von Boussingault auch über der Schneelinie des Chimborazo, auf dem höchsten Standort, den irgend eine Gefäßpflanze der Welt erreicht, entdeckte *Saxifraga*, welche seinen Namen führt, ist diesem Berg ganz eigen und von der *Saxifraga andicola* des Pichincha bestimmt verschieden. Dagegen ist der alpinen Region des Pichincha die *Sida pichinensis* eigen, welche auf dem Chimborazo und Ilinissa nicht vorkommt.

Die reichen Pflanzensammlungen, welche mein Freund Dr. Jameson in Quito viele Jahre machte, und das Herbarium, das ich selbst aus diesem wunderbaren Hochland mitgebracht habe, bestätigen jene von Humboldt und Bonpland zuerst, freilich ohne Erkenntniss der Ursache, nachgewiesene wichtige Thatsache des isolirten Vorkommens vieler Pflanzenarten auf den einzelnen Vulkanen und Andesitkegeln von Quito. Am meisten scheint dies bei der Flora in den Kesseln der erloschenen oder schwach thätigen Krater der Fall zu sein.

Die Fauna der oberen Regionen auf diesen einsamen Bergkolossen zeigt uns ganz analoge Erscheinungen. Jeder Berg besitzt eine Anzahl eigenthümlicher Thierarten, die zuweilen noch auf dem nächsten Vulkan vorkommen, auf dem etwas weiter entfernten, mehr isolirten Kegel aber fehlen. So z. B. besitzt der Pichincha am Schneerande eine andere kleinere Art der Käfergattung *Colpodes* als der Chimborazo und Conderasto.

Auch die Schmetterlingsarten der Gattungen *Colias*, *Pontia* und *Hipparchia* wechseln auf verschiedenen Bergen. Selbst die beiden bizarr gestalteten *Prenadilla*-Arten, Süsswasserfische aus der Familie der Welse, der höchsten Region angehörig, welche Valenciennes sogar in zwei verschiedene Gattungen trennte, scheinen dort nie zusammen, sondern stets nur in getrennten Gewässern vorzukommen.

Noch bezeichnender ist das Auftreten eigenthümlicher alpiner Colibriarten fast auf jedem dieser verschiedenen Andesitberge. Schon Gould hat in seiner grossen Monographie der Trochiliden mit Nachdruck auf den merkwürdigen Umstand hingewiesen, dass diese echt amerikanische Familie der Vögel in jeder Region der Anden wieder andere eigene Gattungen und Arten aufweise, welche sich ausschliesslich auf eine gewisse Höhenstufe beschränken und weder höher noch tiefer vorkommen. So z. B. bewohnt die farbenprächtige Colibriart *Eugenia imperatrix*, welche Dr. Jameson entdeckt und Herr Gould nach der Kaiserin der Franzosen benannt hat, an der Westseite des Pichincha nur die Waldregion von 6000 bis 8000 P. F., *Lesbia amaryllis*, *Eriocnemis Luciani* und der wunderbar gestaltete *Docimastes ensiferus*, der unter allen Vögeln der Welt den relativ grössten Schnabel besitzt, bewohnen auf demselben Berg die Region von 9000'—11000'. Weiter oben gegen 11500' tritt die schöne eigenthümliche Art *Petasophora anais* auf, die bei 13000' wieder verschwindet und hier dem *Oreotrochilus Pichincha* Gould Platz macht, welcher ausschliesslich die oberste Region bis dicht an die Schneelinie 14200' bewohnt und dieselbe selten oder nie zu verlassen scheint.

In der ganz gleichen Region kommt auf dem Chimborazo eine eigenthümliche lokale Varietät derselben Colibriart vor, welche sich von dieser durch einen grünen Streifen unter der blauen Kehle ziemlich constant unterscheidet und von Herrn

Gould deshalb als eigene Art (*Oreotrochilus Chimborazo*) beschrieben worden ist.

Dieses sonderbare Vorkommen ziemlich vieler ganz eigenthümlicher Arten von Pflanzen und Thieren auf den Vulkanen und Andesitkegeln von Quito ist sehr bedeutsam. Ohne die Verbreitung der Organismen durch Migration im Bunde mit lokaler Zuchtwahl wäre sie völlig unerklärbar. Die isolirten Bergkolosse dieses Hochlandes spielen demnach bei der Bildung von Varietäten und Arten eine ähnliche Rolle wie die Inseln eines Archipels, z. B. die Galopagos. Bei der Leichtigkeit, womit verirrte Einwanderer getrennt von der Stammart auf diesen Bergen sich einbürgern und in langer Isolirung verharren können, scheinen letztere wie geschaffen für die natürliche Zuchtwahl.

Der überaus eigenthümliche Gebirgsbau der äquatorialen Anden mit glockenförmigen isolirten Bergen, welche in Mehrzahl erloschene Vulkane, sämmtlich aber jünger und bedeutend höher als der Kamm der beiden Hauptketten sind, hat ungleich mehr als in den Hochgebirgen der alten Welt isolirte Colonien von zugewanderten Organismen begünstigt. Der Fortentwicklung von alpinen Formen und der Entstehung endemischer Varietäten und Arten auf einzelnen Bergen war das Relief des Hochlandes von Quito ungemein vortheilhaft. Neben jenem Wechsel der Arten in den verschiedenen Regionen der Gehänge des Gebirges, welcher der gleichen Erscheinung in den Alpen und Pyrenäen ganz analog ist, zeigt sich im Hochland von Quito selbst ein häufiger Wechsel der Arten auf einzelnen Bergen, ein Vorkommen, welches in den Gebirgen der alten Welt nur selten und nirgendwo in so bestimmter und ausgedehnter Weise sich wiederholt.

Parrot hat z. B. in der höchsten Region des Kasbek im Kaukasus eine diesem Berg ganz eigene Pflanzenart der Gattung *Cerastium* gefunden. Herr Ménétriés hat auf dem Elbrus

verschiedene ausgezeichnete Caraben entdeckt, welche auf den übrigen Bergen der Centralkette des Kaukasus fehlen. Auch in unseren Alpen kommen einige Species von Pflanzen und Insecten vor, die nur einem einzigen abgeschlossenen Theil eigen sind. So z. B. erscheint eine merkwürdige Pflanze aus der Familie der Labiaten (*Wulfenia carinthiaca*) ausschliesslich nur in einem abgeschlossenen Thal der Alpen Kärnthens. Eine andere ausgezeichnete Art aus der Familie der Cruciferen (*Braya alpina*) kommt nur in wenigen Thälern der Alpen vor. *Plusia mya* und *P. deaurata*, zwei prachtvolle alpine Schmetterlinge von der Familie der *Noctuen* sind bis jetzt nur aus einem einzigen Fundort in einem Thal von Wallis bekannt. Der Spinner *Euprepia flavia* ist auf das Thal von Oberengadin beschränkt. *)

Unter allen Gebirgssystemen der alten Welt zeigt hinsichtlich der vertikalen Gliederung das armenische Hochgebirge noch die meiste Aehnlichkeit mit den Anden von Quito. Der grosse und kleine Ararat, der Allahgós und die vulkanische Berggruppe am Goktschai-See sind fast in gleicher Weise unter sich isolirt und überragen gleichfalls die Ketten des untern Kaukasus und des armenischen Taurus. Hier wiederholt sich auch wirklich, wiewohl in kleinerem Maasstabe und weit beschränkter, als im äquatorialen Hochland Amerikas, welches die fünffache Zahl solcher Vulkane besitzt, ein ähnliches Vorkommen der Flora und Fauna in recht merkwürdiger Weise.

Jede der genannten isolirten Berggruppen besitzt nämlich eine oder mehrere Arten von Pflanzen und Thieren, die ihr eigen und auf dem nächsten Vulkan durch andere überaus

*) Ich selbst war so glücklich im Jahr 1850 die schöne Art, welche Esper vor 50 Jahren beschrieben und abgebildet hatte, deren Fundort aber unbekannt geblieben war, im Thal von Oberengadin (Canton Graubünden) 5000' über dem Meer wieder aufzufinden. Dieser ausgezeichnete Spinner scheint ausserhalb dieses geschlossenen Hochthales in Europa nirgendwo vorzukommen.

ähnliche Species ersetzt sind. So z. B. gehört dem Ararat eine schwarze Art der Carabidengattung *Callisthenes* an, während auf dem Allahgós eine grössere bläuliche Art von dieser ausgezeichneten Gattung vorkommt, deren Form im Kaukasus ganz fehlt. Im vulkanischen Kessel des Goktschaisees entdeckte ich zwei neue schöne, überaus häufig vorkommende Arten der Gattung *Dorcadion* (*D. nitidum* und *D. dimidiatum*), welche bis jetzt ausschliesslich nur dort gefunden wurden. Auf den Gehängen des grossen Ararat sind dieselben durch eine andere Art der gleichen Gattung ersetzt, welche bis jetzt nur von dorthier bekannt ist.

Wenn solche Vorkommnisse von eigenthümlichen guten Arten an bestimmten und beschränkten Lokalitäten im Kaukasus und Himalaya, in den Alpen und Pyrenäen viel seltener sind als in Armenien, und besonders weit seltener, als im vulkanischen Hochland von Quito, so erklärt sich dies ganz einfach durch die Verschiedenheit der plastischen Formen jener Gebirgssysteme. Ausgedehnte Plateaux und isolirte Vulkane zwischen den Ketten, welche durch leichte Absonderung die Bildung endemischer Arten so sehr begünstigten, fehlen den Alpen und Pyrenäen ganz. Nur in vertikaler Richtung konnten sich dort in der Regel die von den Ebenen oder tieferen Stufen aufwärts wandernden Emigranten des Thier- und Pflanzenreiches vom Standort der Stammart räumlich los-trennen und durch isolirte Colonien in den höheren Regionen günstige Versuchsfelder zur Rassenbildung gewinnen.

Daher ist in den Alpen auf allen Gebirgsgehängen der Artenwechsel in der Regel nur vertikal, während er in den Anden von Quito, wo jeder vereinzelte Vulkankegel die zugewanderten Organismen eine Zeit lang isoliren konnte, auch in horizontaler Richtung stattfindet.

Alle Pflanzen- und Thierarten der oberen Regionen unserer Hochgebirge scheinen sich theils vor, theils nach der

Eiszeit aus Formen der tieferen Regionen und diese wieder aus Formen der an den Fuss der Gebirge angrenzenden Ebenen in Folge allmählicher Migration und nach einer mehr oder minder lange dauernden Isolirung vom Standort der Stammart durch ungestörte Fortentwicklung von geringen neuen Merkmalen in einer bestimmten Richtung gebildet zu haben, zu welchem Prozess jede Einwanderung in ein neues Gebiet bei etwas veränderten Lebensbedingungen den Anstoss geben muss. Alle Arten, welche unsere alpinen Regionen mit der polaren Flora und Fauna gemeinsam besitzen, betrachten wir als vor, alle ihnen allein eigenthümlichen Arten als nach der Eiszeit durch natürliche Zuchtwahl entstanden, deren vererbte Merkmale sich in einer bestimmten Richtung erhalten und steigern konnten, wenn räumliche Absonderung vom Verbreitungsbezirk der älteren Stammart die Varietät gegen häufige Kreuzung mit nachrückenden früheren Artgenossen schützte.

Wir sehen daher auch in unsern Alpen bei den Pflanzen wie den Insekten fast immer auf den mittleren Stufen die Gattungsformen der tieferen Regionen in anderen Arten oder Varietäten und auf diese die Gattungen der mittleren Regionen wieder in etwas veränderten Arten folgen. Ihre jetzige Verschiedenheit war, wie gesagt, der langsame Prozess allmählicher Fortentwicklung individueller Merkmale, hervorgerufen durch veränderte äussere Lebensbedingungen in Folge der Wanderung von unten nach oben und bedingt durch eine Isolirung von genügender Dauer.

Alle Species der vielbekannten mehr oder minder artenreichen Pflanzengattungen *Hieracium*, *Gnaphalium*, *Gentiana*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Polygala*, *Campanula*, *Cerastium*, *Poa*, *Saxifraga* u. s. w., welche in zahlreichen Individuen unsere alpinen Regionen von 5300' bis gegen 7500' und darüber schmücken, erinnern in auffallendster Weise an andere Species

der gleichen Gattungen in jenen mittleren Höhen von 1700' bis 5300', welche Otto Sandtner als „obere und untere Berg-region“ bezeichnet hat. Auf diesen aber wiederholen sich die Gattungen der beiden Abtheilungen der untern und obern Ebne-region von 800' bis 1700'. Wenn ausnahmsweise einzelne fremdartige Formen auftreten, welche den nächsten tiefern Regionen ganz fehlen, so ist selbst, wenn der mitunter zweifelhafte Gattungscharakter ganz unbestritten wäre, mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass ähnliche Gattungen in einer frühern Periode (vor der Eiszeit) existirten und an tieferen Standorten nur deshalb erloschen sind, weil hier ihre äusseren Lebensbedingungen sich änderten.

Auch bei den Insecten beobachten wir das Gleiche. Alle Käfer und Schmetterlinge unserer alpinen Regionen erscheinen nur als etwas veränderte Speciesformen von den gleichen Gattungen der mittleren oder tieferen Stufen. Jede Insektenart der Höhen erinnert an sehr nahe Verwandte der Tiefe. So z. B. ist der *Carabus alpinus*, den man in Engadin noch häufig in der Schneeregion bis 8500' findet, nach der Ansicht der besten Entomologen kaum eine eigene Art, sondern nur eine Varietät unseres *Carabus sylvestris* der Tiefregion. *Cychnus pygmaeus* und *C. granosus* in Höhen von 6000' bis 7000' sind ebenso nur etwas kleinere, verkümmerte Formen von *Cychnus rostratus* unserer bayerischen Hochebene. Alle alpinen Schmetterlinge der Gattungen *Colias*, *Hipparchia*, *Plusia* etc. rufen uns überaus ähnliche Formen der Tiefregion ins Gedächtniss. Die bereits erwähnte *Euprepia flava* in der Hochregion von Oberengadin hat ihren nächsten Verwandten an der am südlichen Fuss der Alpen vorkommenden *E. villica*, aus der sie höchst wahrscheinlich entstanden ist. Jedem unbefangenen Beobachter, selbst einem systematischen Gegner der Transmutationstheorie muss sich, wenn er z. B. Raupe, Puppe und Schmetterling von *Gastropacha arbusculae* in der Region von 4800' bis 5600' mit denselben verschiedenen

Entwicklungsformen von *Gastropacha lanestris* und *G. crataegi* am Fusse der Alpen vergleicht, unwillkürlich die Vermuthung aufdrängen, dass jene alpinen Species nur aus verirrtten Einwanderern von einer der letzteren Arten, durch geringe Modification in Folge veränderter Lebensbedingungen und isolirter örtlicher Züchtung in der Höhe ebenso wahrscheinlich hervorgegangen wie der Alpenhase (*Lepus variabilis*) aus dem wilden Kaninchen, dem er im Schädelbau so auffallend ähnlich ist.

Wir könnten zahlreiche andere Beispiele von Insekten aller Ordnungen anführen, um nachzuweisen, wie gerade bei den meisten nächstverwandten Arten die Verbreitungsbezirke zwar nahe liegen, mitunter sogar an gewissen Punkten zusammenstossen, die Grenzlinien aber doch sehr stark divergiren. Diese Vorkommnisse würden ohne den Einfluss der Wanderung auf die Zuchtwahl nicht erklärbar sein. Jeder denkende Zoolog, der nicht einseitig mit einer sterilen Systematik sich begnügt, und besonders jeder Entomolog, der nicht ein exclusiver Species-sammler und Speciesmacher ist, sondern auch für die Lebensweise und für die so merkwürdigen Gesetze der geographischen Verbreitung sich einen unbefangenen prüfenden Blick bewahrt hat, wird mir gewiss beistimmen.

Das Migrationsgesetz der Organismen und die natürliche Zuchtwahl stehen in einem innigen Zusammenhang. Die geographische Vertheilung der Formen würde ohne die Darwin'sche Theorie nicht erklärbar sein. Andererseits könnte aber auch die Zuchtwahl ohne eine Wanderung der Organismen, ohne die längere Isolirung einzelner Individuen vom Verbreitungsbezirk der Stammart nicht wirksam werden. Beide Erscheinungen stehen in enger Wechselwirkung.

Auch in Bezug auf die fossilen Organismen der früheren geologischen Perioden dürfte dieses Gesetz ein neues Licht verbreiten, wenn Geologen und Paläontologen im Besitze eines

umfassenderen Materials als gegenwärtig selbst die reichsten Sammlungen darbieten, sich einmal mit dem vergleichenden Studium der geographischen Verbreitung aller verwandten fossilen Arten aus der gleichen Periode eingehender beschäftigen werden. Bis jetzt ist in dieser Richtung noch wenig geschehen. Ein gründlicher Kenner der Tertiärmuscheln, Dr. Karl Mayer glaubt bei einigen Arten, z. B. der Gattung *Turitella* im Sinne der Darwin'schen Theorie alle Uebergänge nachweisen zu können.

Wanderungen in Folge des Kampfes um Raum, Nahrung und Fortpflanzung, Ansiedelungen ausgewanderter Individuen fern vom Standort der Stammart mussten auch in jenen früheren Epochen der Erdgeschichte, wo grossartige geologische Vorgänge und Umgestaltungen, z. B. das Auftauchen von Inseln, die Emporhebung ganzer Continente die Lebensbedingungen der Organismen so bedeutend veränderten und wo die menschliche Kultur der freien Wanderung der Thiere noch kein Hinderniss entgensetzte, ungleich mehr als gegenwärtig sehr häufige Modificationen der Form begünstigen. Auch das Seltenerwerden und allmähliche Verschwinden zahlloser Arten der Vorwelt in den oberen und jüngeren Schichten aller Formationsreihen steht höchst wahrscheinlich im innigsten Zusammenhang mit dem oben entwickelten Migrationsgesetz der Organismen. Anpassung an veränderte Lebensbedingungen, eine Umbildung der Form scheint einer Verjüngung gleich zu kommen. Arten welche nicht wanderten, sich also nicht veränderten, starben allmählich aus. Unverändertes Verharren in derselben Form brachte ihnen den Untergang. In der Geschichte der Natur vollzieht sich seit undenklichen Zeiten ein ähnliches Gesetz, wie in der Kulturgeschichte der Staaten seit wenigen Jahrtausenden.

Der Mensch, dessen Zugehörigkeit zur Klasse der Säugethiere als die höchst entwickelte Form derselben in morpholo-

gischer und physiologischer Beziehung nicht bestritten werden kann, war während seiner verschiedenen, zweifelsohne sehr lange dauernden vorhistorischen Entwicklungsperioden dem gleichen Migrationsgesetz unterworfen. Einzelne Menschenpaare müssen, getrieben von dem Wunsch ihre Lebensbedingungen zu verbessern, oft weit über die äussersten Grenzen des Verbreitungsgebietes ihrer rohen Rassengenossen gewandert sein. In den günstigsten Fällen, wo bei vollständiger Isolirung ihr Organismus den Naturverhältnissen der neuen Heimat sich anpasste, und die gewonnenen körperlichen Veränderungen unter Einwirkung veränderter Lebensbedingungen in einer bestimmten Richtung sich fortbildend vererbten, konnten sie dort Stamm-paare einer neuen Rasse oder Unterrasse werden.

Alle Hochgebirge waren für die Entstehung veredelter Menschenrassen von der allergrössten Bedeutung. Auf ihren verschiedenen Höhenstufen und Plateaux in ihren abgeschlossenen Thälern konnten einzelne Menschenpaare oder Familien, thätiger und intelligenter als ihre bisherigen Stammgenossen sich leichter isoliren, als in Flachländern. Die Verhältnisse des Bodens und Klimas mussten dort bei schwerem Ringen um ihre Lebensbedürfnisse auf ihre körperlichen und geistigen Fähigkeiten eine anregende Steigerung üben, wenn sie den Kampf mit den übrigen Lebewesen siegreich bestehen wollten. Die vortheilhaften Veränderungen ihrer einzelnen Organe vererbten sich auf ihre Nachkommen. Nur kräftige Individuen erhielten sich; schwächliche und dumme Menschenexemplare gingen damals wohl noch meist zu Grunde.

Nicht ohne tiefere Bedeutung weist die Sage in allen Welttheilen auf die Hochgebirge als die Wiegen aller ältesten Kulturvölker hin. Himalaya, Kuanlim und Thian schon waren für die mongolische Rasse, die Araratgruppe und der armenische Taurus für die Semiten, der Hindukusch, die Gebirge Irans und der Kaukasus für die Arier sowohl ursprüngliche

Bildungscentren des Stammes, als Ausgangspunkte ihrer späteren erobernden Wanderzüge. In Ostafrika haben die Hochländer von Abessinien und Nubien, im nordwestlichen Afrika das Atlasgebirge, in Amerika die Hochländer von Mexiko, Peru und Cundinamanka gleichfalls kräftigere und intelligentere Stämme gezüchtet, welche dort eine ähnliche Rolle spielten.

Das kältere Klima dieser Gebirgsländer hat nur indirekt einen veredelnden Einfluss auf die körperliche und geistige Entwicklung ihrer Bewohner geübt. Die eigentliche Ursache lag in der leichteren Möglichkeit für einzelne Familien, in diesen Hochländern sich räumlich abzusondern und den Ursprung zu einer neuen Rasse oder Unterrasse zu legen, welche in ihrer ruhigen Fortentwicklung nicht durch häufige Mischung mit Individuen des Urstammes gestört wurde.

Die Gebirge waren also für die Menschheit vortheilhafte Bildungsstätten zur Veredlung der Form. Migrationen und isolirte Ansiedelungen einzelner Paare gründeten Versuchstationen für die Zuchtwahl, welche vom Klima nur dadurch begünstigt wurden, dass die Ansiedler dort nicht allein von Wurzeln und Früchten leben konnten, sondern zur Jagd und zum Fischfang übergehen mussten. Körper und Geist wurden dadurch zu grösserer Thätigkeit gezwungen. Erworbene körperliche und geistige Fähigkeiten vererben immer bis zu einem gewissen Grade auf die Nachkommen, welche dieselben durch rastlose Uebung steigern können. Die Werkzeuge von Stein, Holz und Knochen, welche die wilden Menschen erfanden, die kleinen praktischen Kunstgriffe, die sie sich durch Erfahrung aneigneten, wurden mit der Verbesserung ihres sprachlichen Mittheilungsvermögens gleichfalls Erbeigenthum von isolirten Familien, die unter günstigen Umständen sich vermehrend neue Stämme und selbst Rassen bilden konnten.

Wenn unsere Ansicht richtig ist: nur durch Migration und Isolirung einzelner Individuen vom Verbreitungsgebiete

der Art konnte und kann die Zuchtwahl wirken, konnten einst und können auch jetzt noch (freilich seltner und schwieriger wegen der Hindernisse durch die verbreitete menschliche Cultur) neue Varietäten und Arten von Pflanzen und Thieren entstehen, dann sind damit auch die wesentlichsten Einwürfe, welche man gegen die Darwin'sche Theorie bisher erhoben, vollständig beseitigt.

Bronn hat bereits in seiner deutschen Uebersetzung des Darwin'schen Buches ein besonderes Gewicht auf den Einwurf legen zu müssen geglaubt, dass nach der Theorie der natürlichen Zuchtwahl endlose Mittelformen mit so feinen Abstufungen, als es die Varietäten der heutigen Systematik sind vorhanden sein, und dass alle organische Formen zu einem unentwirrbaren Chaos zusammenfliessen müssten.

Dieser Einwurf wäre aber nur dann begründet, wenn man annehmen wollte, dass die natürliche Zuchtwahl immer und überall auch ohne die Bedingung der Migration stattfinden könnte und müsste. Die Existenz „zahlloser Mittelformen“ darf man aber keineswegs erwarten, wenn bei Isolirung ausgewanderter Individuen die Zuchtwahl unter dem Einfluss veränderter Lebensbedingungen in einer bestimmten Richtung fortwirkte. Bei ungestörter isolirter Züchtung der Colonisten müssen die organischen Veränderungen, welche sich stets den umgebenden Verhältnissen anzupassen trachten, durch eine Reihe von Generationen sich nothwendig summiren. Viele Mittelformen könnten sich nur da erhalten, wo der neue Standort der Colonisten nicht durch natürliche Schranken oder grosse räumliche Entfernungen gegen häufige Invasionen der älteren Stammgenossen geschützt ist. Finden solche Invasionen nur selten und in geringer Zahl statt, dann wird die Varietät oder beginnende Art in ihrer Bildung besonders wenn letztere schon weit genug vorgeschritten ist, nur wenig gestört werden.

Es ist eine bekannte Eigenheit fast aller Thierarten im

Naturzustande, dass gerade die naheverwandten Species am meisten den geselligen Verkehr vermeiden und sich fast immer weit feindlicher gegenüber stehen, als ferner stehende Formen. In Gegenden, wo weder eine trennende natürliche Schranke, wie sie ein Fluss oder Gebirge darbietet, noch ein beträchtlicher dazwischenliegender Raum die Isolirung der Emigranten schützt und deshalb mit dem häufigen Nachrücken der alten Art auch die freie Kreuzung, die allgemeine Vermischung sich wiederholt, wird eine beginnende Varietät entweder in die frühere Stammform zurückfallen oder es werden sich in der That zahlreiche Uebergänge bilden, wie es z. B. bei gewissen Käferarten auf den Gehängen unserer Alpen der Fall ist. Ein kenntnissreicher Entomolog, Herr v. Kiesenwetter, früher ein Gegner, jetzt ein Anhänger der Transmutationstheorie, hat unlängst in einem bemerkenswerthen Aufsatz der entomologischen Zeitschrift diese zahllosen Uebergänge, namentlich bei der alpinen Käfergattung *Oreina* nachgewiesen.

Ebenso vollständig beseitigt dieses Migrationsgesetz im Bunde mit der Zuchtwahl einen anderen oft wiederholten Einwurf der Gegner Darwins: „Wenn — sagen diese — die natürliche Zuchtwahl eine Nothwendigkeit ist und seit undenklichen Zeiten unausgesetzt fortwirkte, warum existiren noch immer die niedersten Thier- und Pflanzenformen? Warum haben sich unsere Infusorien, Foraminiferen und Bryozoen, unsere Algen und Lichenen, nicht sämmtlich längst schon in höhere Formen verwandelt, da doch die Fortdauer einer *Generatio aequivoca* höchst zweifelhaft ist?“

Unsere Antwort ist auch hier einfach: Die Zuchtwahl ist für sich keine bedingungslose Nothwendigkeit. Sie ist an die Migration und an eine lange dauernde räumliche Absonderung der Emigranten mit veränderten Lebensbedingungen geknüpft. Organismen, welche ihr altes Verbreitungsgebiet nie verlassen, werden sich ebenso wenig verändern, wie gewisse

andere Organismen, denen die Natur ein gar zu ausgedehntes Wanderungsvermögen verliehen hat. Zu letzteren gehören die sogenannten kosmopolitischen Arten der Thier- und Pflanzenwelt. Litoralpflanzen, deren Samen die Meeresströmungen leicht transportiren, Kryptogamen, deren Sporen sich so leicht durch Winde verbreiten, selbst manche phanerogame Pflanzen mit leicht fliegendem Samen haben deshalb als Arten oft eine ungeheure Verbreitung. Bei vielen Thierarten erkennt man dasselbe. Tieger und Wanderratte, Storch und Schwalbe, unter den Nachtvögeln die Schleiereule, unter den Insekten der weitverbreitete Schmetterling *Vanessa cardui*, der menschenquälende *Pulex irritans* u. s. w., sie erscheinen überall unverändert, weil sie bei fortwährender Kreuzung mit sporadischen Ansiedlern ihrer Art auf ihren Wanderzügen eine dauernde Isolirung von Colonisten und damit eine wirkliche Zuchtwahl unmöglich machen.

Ein dritter Einwurf gegen Darwin, welchen man aus dem alten Aegypten hergeleitet hat, und den vor nicht sehr langer Zeit auch Herr Keferstein in Göttingen mit Nachdruck wiederholen zu müssen glaubte, ist sicher der schwächste von allen. Statt den Gegnern Darwin's zu dienen, zeugt derselbe vielmehr entschieden für unsere oben entwickelte Ansicht. In den Pyramiden und Felsgräbern von Memphis und Theben, hat man nämlich Mumien des heiligen Ibis (*Ibis religiosa*), sowie von Krokodilen gefunden, welche bis zu den Zeiten des Königs Ramses I. zurückdatiren sollen, jedenfalls aber einige Jahrtausende älter sind, als der Anfang unserer christlichen Zeitrechnung. Diese getrockneten Exemplare stimmen mit den noch heute in den oberen Nilgegenden vorkommenden Arten vollständig überein. „Wenn nun — sagen Darwin's Gegner — die Zuchtwahl fortwährend wirksam ist, warum haben sich diese Arten seit 4000 Jahren nicht im geringsten verändert?“

Wir antworten: so musste es auch sein! das Nilthal ist

ein geographisch abgeschlossenes Gebiet. Der Ibis und das Krokodil sind am Nil Standthiere, welche nur dort vorkommen, niemals auswandern und daher auch ihre Lebensbedingungen nie ändern. Wo keine Migration stattfindet, keine isolirte Colonie sich bildet, kann wie gesagt, auch keine Zuchtwahl thätig sein. Die Krokodile am Niger und Ganges sind dagegen vom Nilkrokodil ebenso verschieden, wie die Alligatoren der verschiedenen Stromgebiete im tropischen Amerika untereinander variiren und von einigen Forschern sogar als besondere Arten beschrieben worden sind. Hätten sich Ibis und Krokodil bei unveränderter Lebensweise im Nillande seit 4000 Jahren dennoch verändert, dann müsste allerdings unser obiger Ausspruch falsch sein.

Das Migrationsgesetz, dem zufolge alle Organismen nach Erweiterung der Grenzen ihres Verbreitungsgebietes streben müssen, um die Lebensconcurrentz mit allen übrigen Wesen, besonders aber mit ihren Artgenossen, bestehen zu können, ist tief in der Natur der Dinge begründet. Mit der Zunahme und Verbreitung der menschlichen Cultur, musste jedoch dieses Gesetz in seinen Wirkungen eine sehr bedeutende Modification erleiden.

So leicht den meisten Thierarten noch in der Tertiärperiode vor dem Beginn menschlicher Ansiedlungen die freie Ausübung des Migrationsvermögens war, so sehr ist ihnen dasselbe verkümmert und erschwert, seitdem der Mensch mit seiner Intelligenz, mit seinen künstlichen Waffen und Werkzeugen, welche kein Thier sich bereitet, als Mitbewerber im „Kampfe um das Dasein“ auftrat. Mit der Ausbreitung des Menschengeschlechts auf der Erde, mit seiner zunehmenden Macht, andere Wesen massenhaft zu vertilgen oder zu seinem Nutzen zu vermehren, ist im Vergleich mit früheren Perioden die Verbreitung der Organismen durch Wanderung überaus beschränkt und ihr Vorkommen zum Theil von seinem Willen abhängig geworden.

Auch die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl musste damit eine unermessliche Beschränkung erleiden.

Fast alle grösseren Landsäugethierarten sind gegenwärtig in den meisten Ländern nicht mehr wie vormals im Stande, die Grenzen ihres Verbreitungsbezirks durch willkürliche Wanderungen beträchtlich zu erweitern. Die Jägervölker vermindern und vertilgen seit langer Zeit alle Säugethiere, die ihnen zur Nahrung und Bekleidung dienen, die Hirten und Agriculturnvölker vertilgen ebenso massenhaft alle ihnen schädlichen Thiere. Säugethiere und Reptilien, in etwas geringerem Grade auch Vögel, Insekten, Krustenthier, Schnecken u. s. w. fast alle Landthiere sind daher seit der Zunahme des Menschengeschlechts und seiner Kultur in ihrer Existenz wesentlich vom Menschen abhängig. Auch die passive Verbreitung des Pflanzensamens ist im Vergleich mit früheren Zeiten ungemein beschränkt. In seinen Gärten, Wiesen, Feldern führt der Mensch gegen die Eindringlinge des Pflanzenreichs wie gegen die schädlichen Thiere einen unerbittlichen Krieg und wo ihm deren Vertilgung nicht gelingt, vermindert er doch ihre Zahl, beschränkt er ihr Fortkommen.

Das Verbreitungsgebiet der Unkräuter und Schmarotzerpflanzen, der Raubthiere und giftigen Reptilien, überhaupt aller Organismen, die der Mensch nicht hegt, pflegt oder duldet, ist daher mit der Ausdehnung der Kultur immer enger geworden. Die Wanderung, die isolirte Ansiedlung der wilden Pflanzen- und Thierarten wird in allen von Menschen bewohnten Gegenden ausserordentlich erschwert.

Die früheren geologischen Perioden, wo die jetzigen Menschenrassen sicher nicht existirten, waren für die Thätigkeit der natürlichen Zuchtwahl unendlich günstiger. Häufigere und ausgedehntere Spaltungen der damals dünneren Erdkruste, grosse untermeerische Durchbrüche heissflüssiger Gesteine des Erdinnern mussten oft die physikalische, wie die chemische

Beschaffenheit des Meerwassers in verschiedenen Gegenden plötzlich verändern. Massenhafte Emigrationen und spätere Rückwanderungen der Meergeschöpfe mussten die nothwendige Folge sein. Alle diese Migrationen, Verschiebungen und sporadischen Vertheilungen unterstützten die Wirksamkeit der natürlichen Zuchtwahl und die Formenveränderungen der von ihrem bisherigen Verbreitungsgebiet fortgedrängten oder wegziehenden Organismen des Meeres.

Als später allmählich zahllose Inseln im Ocean auftauchten, waren damit der natürlichen Zuchtwahl der Land- und Süßwasserthiere ebensoviele Versuchstationen geboten, als gegen die Wanderung der Seethiere Schranken errichtet. Die Formenmannigfaltigkeit wurde damit bei den terrestrischen Organismen ungemein begünstigt.

Die fruchtbarste Epoche der Wirksamkeit für die natürliche Zuchtwahl existirte wahrscheinlich während der beiden ersten Hauptperioden der Tertiärbildungen (Eocän- und Miocänperiode), wo bei fortdauernder Thätigkeit der unterirdischen hebenden Kräfte die Inseln allmählich zu Continenten mit sehr verschiedenem Relief zusammenwuchsen und damit der passiven Migration der Pflanzen, wie der freien Bewegung der Landthiere und ihren sporadischen Ansiedlungen ein noch unbesetzter weiter Raum, das grossartigste Versuchsfeld zur Züchtung und Formenbildung unter neuen und sehr mannigfaltigen Lebensbedingungen dargeboten war. Auch der Kampf der verschiedenen organischen Formen um Luft und Boden, um Nahrung und Fortpflanzung in diesen neuen Heimathsstätten erreichte während des unermesslich langen Zeitraums der Tertiärbildungen wahrscheinlich seine grösste Höhe.

In der Pliocänperiode und vielleicht mehr noch gegen das Ende der quartären Bildungen der sogenannten Diluvialzeit nahmen die günstigen Bedingungen für die Thätigkeit der Zuchtwahl beträchtlich ab. Die vulkanischen Kräfte wirkten

auf einem beschränktern Raum weniger intensiv als früher, erhoben seltner Inseln und keinen Continent mehr. Es fehlte nach erfolgter Rückwanderung der während der Eiszeit verdrängten Organismen der Anstoss zu grossen Migrationen der Pflanzen wie der Thiere. In der geographischen Vertheilung der Wesen war allmählich jener Zeitpunkt gekommen, von welchem Humboldt sagt: dass nach langem Kampf und langem Schwanken sich ein Zustand des Gleichgewichts einstellte.

Damals erschien auch der Mensch auf dem Schauplatz des Kampfes als der furchtbarste Concurrent der Thierwelt. Der allmähliche Fortschritt seiner anfangs noch sehr rohen Kultur beschränkte mehr und mehr die Verbreitung der Pflanzen und Thiere und modificirte gewaltig das Wirken der natürlichen Zuchtwahl. An ihre Stelle aber trat schneller und mächtiger verändernd die künstliche Züchtung bei Kulturpflanzen und Hausthieren.

Die weitere Folge der fortschreitenden Kultur muss das zunehmende Verschwinden der wilden Pflanzen und Thiere sein. Mit Ausnahme derjenigen Organismen, welche in Urwäldern, hohen Gebirgen, uncultivirbaren Steppen und Wüsten noch eine Zufluchtsstätte finden und den dortigen Lebensbedingungen sich anzupassen vermögen, werden, besonders von den höheren Klassen der beiden organischen Reiche meist nur diejenigen terrestrischen Formen übrig bleiben, welche der Mensch zu seinem Nutzen oder Vergnügen schützt und hegt. Die natürliche Zuchtwahl wird wenigstens in bewohnbaren Gegenden zuletzt beinahe ganz aufhören und der künstlichen Zuchtwahl des Menschen allein das experimentirende Feld räumen.

Neue Menschenrassen werden nicht mehr entstehen, nur Bastardrassen durch häufige Mischung der jetzt bestehenden Hauptrassen. Vollständige Isolirung einzelner Stämme durch eine lange Reihe von Generationen ist bei den heutigen Ver-

hältnissen des Weltverkehrs und der von den übervölkerten Kulturstaaten Europas und Asiens nach allen Richtungen ausfluthenden Emigration nicht mehr möglich. Damit fehlt aber schon die Grundbedingung zu neuen Rassenbildungen. Kein Welttheil, keine Insel kann sich jetzt und künftig mehr der Invasion von Ansiedlern oder der gelegentlichen Berührung mit Europäern entziehen. In Mexiko, Centralamerika und in den meisten Staaten Südamerikas bildet die Bastardrasse der Mestizen bereits jetzt schon die Mehrzahl der Bevölkerung. Auf Haiti beträgt die Mulattenbevölkerung über ein Dritteltheil.

Neben dieser Bildung von Bastardrassen werden sich aber auch neue Völkertypen, vielleicht noch zahlreicher als früher gestalten und fixiren, denn jeder Grad von geographischer und politischer Absonderung, z. B. die Verschiedenheit der Stände, Religion, Nationalität, fast alle Gewohnheiten und Gebräuche der civilisirten Gesellschaft, sind der Bildung und Befestigung bestimmter Typen günstig.

Es ist für die Beschreibung oft schwer, jedem Nationaltypus einen bestimmten anthropologischen Ausdruck zu geben, aber das Auge unterscheidet oft noch recht gut gewisse allgemeine physiognomische Züge, welche die anthropologische Terminologie nicht mehr mit descriptiven Worten bezeichnen kann. Ein geübter Blick wird z. B. nicht nur den Juden vom Christen, sondern in der Regel auch den Franzosen vom Italiener, den Nordamerikaner vom Engländer, oft selbst noch den Norddeutschen vom Süddeutschen unterscheiden können. Doch nicht nur gewisse physiognomische Züge der Stämme und Völker prägen sich allmählich aus, vererben sich und werden erkennbare Eigenthümlichkeiten, sondern auch unter gewissen Ständen, die gewöhnlich nur innerhalb ihrer Kaste heirathen und selbst in dynastischen Häusern, welche durch eine Reihe von Generationen häufig Ehebündnisse unter einander schliessen,

entstehen und befestigen sich solche erkennbare Züge. So hat namentlich bei den Hindu jede Kaste ihre eigene auffallende Physiognomie. All' diese wohl unterscheidbaren Typen sind aber Merkmale, welche nur durch einen gewissen Grad von Absonderung, d. h. durch Ausschluss der Mischung mit anderen Religionsbekennern, Stämmen, Völkern, Ständen, Familien u. s. w. allmählich erworben wurden. Es sind die der scharfen Beobachtung noch erkennbaren, eigenthümlichen physiognomischen Züge, welche auf derselben Ursache beruhen wie die Verschiedenheit der Arten, nur mit dem Unterschied, dass im Kulturleben die Isolirung von der Masse absichtlich und durch Sitten und Einrichtungen der civilisirten Gesellschaft geschützt ist, also das Nebeneinanderwohnen im gleichen Gebiet nicht ausschliesst, während im rohen freien Naturleben äussere Schranken nothwendig sind, um die isolirte Züchtung vererbter individueller Merkmale zu bewahren.

Neue Völkertypen werden wahrscheinlich in allen Colonien, namentlich in Nord- und Südamerika, Australien, Neuseeland u. s. w. besonders aus der Mischung der Ansiedler unter sich hervorgehen. Solche Völkertypen sind aber nur gering morphologische Differenzen im Vergleiche mit den ausgeprägten Verschiedenheiten wirklicher Menschenrassen.

Seitdem die oben entwickelten Ansichten über Ursachen und Wirkungen des Migrationsgesetzes in den Sitzungsberichten der k. b. Akademie der Wissenschaften viel weniger ausführlich als hier veröffentlicht wurden, sind mir von manchen Seiten beistimmende Urtheile darüber zugekommen. Ein sehr kenntnissreicher Forscher, dem die allgemeinen Thatsachen der geographischen Verbreitung der Organismen wohl bekannt sind findet in diesem Migrationsgesetz „die Ausfüllung einer wesentlichen Lücke in der von Darwin aufgestellten Transmutations-theorie und die Beseitigung erheblicher Einwürfe gegen dieselbe, sowie auch den Schlüssel zu einer befriedigenden Erklärung

der meisten räthselhaften Erscheinungen in der Vertheilung der Thiere und Pflanzen auf der Erdoberfläche.“ Auch Herr Darwin selbst bemerkt in dem sehr schätzbaren Schreiben, mit welchem dieser grosse Forscher mich beehrte, „dass viele Schwierigkeiten und Einwürfe gegen seine Theorie in einer Weise, welche ihm selbst nie eingefallen, mit diesem Migrationsgesetz beseitigt würden.“

Nur in einem allerdings sehr wichtigen Punkt vermag Herr Darwin bis jetzt meine Ansichten nicht ganz zu theilen, nämlich hinsichtlich der Frage: ob die Isolirung von Emigranten des Thier- und Pflanzenreiches für die Fortbildung und Befestigung individueller Merkmale nur nützlich oder eine nothwendige Bedingung ist?

Herr Darwin meint, dass in vielen ausgedehnten Verbreitungsbezirken alle Individuen derselben Art allmählich ganz in ähnlicher Weise verändert worden seien, wie z. B. die englische Pferderasse sich veredelt, nämlich durch die fortwährende Auslese (*by the continued selection*) der passendsten Individuen und zwar ohne Absonderung. Indessen gesteht Herr Darwin zu, dass durch solche räumliche Isolirung innerhalb desselben Verbreitungsgebietes auch neue Arten sich gleichzeitig mit der Veränderung des älteren Schlages gebildet haben können und fügt die Bemerkung bei: „dass ein gewisser Grad von Trennung, wenn nicht unumgänglich nothwendig zur Bildung neuer Arten, doch jedenfalls höchst vortheilhaft dazu wirken müsse und dass in dieser Beziehung die von mir mitgetheilten Thatsachen und Ansichten von grossem Werth seien.“ Ich danke dem berühmten Forscher für letzteres Zugeständniss, glaube aber doch in diesem wichtigen Punkt auf meiner Ansicht bestehen zu müssen: dass ohne Trennung und ohne längere Isolirung weniger Individuen vom Standort der Stammart die Zuchtwahl im freien Naturzustand so wenig wie im Zustand der Domesticität wirken kann und dass ohne diese

Isolirung die Fortbildung und Befestigung individueller Merkmale eine Unmöglichkeit ist.

Die gewichtvollsten Argumente für diese Ansicht finde ich in den von Herrn Darwin selber mitgetheilten höchst interessanten Thatsachen über die Erfolge der künstlichen Züchtung bei Hausthieren und Nutzpflanzen, die stets nur bei absichtlicher Paarung und Trennung vom Urschlag gute Resultate gewährt.

Für die Nothwendigkeit der Isolirung sprechen ferner die Erfahrungen aller Heerdenzüchter in Ländern, wo Rinder, Pferde und Schafe in einem halb wilden Zustand gesellig beisammen leben, wie z. B. in den Steppen Südrusslands, in den Pampas und Llanos der argentinischen Staaten und in den zahllosen kleinen Savannen der westlichen Provinzen Centralamerikas.

Ueberall findet sich in diesen natürlichen Grasfluren, wo die Heerden ohne Absonderung weiden, eine sehr gleichförmige Rasse. Jede neu importirte bessere Rasse von Kühen, Zuchtstieren, Pferden etc. verschwindet wieder, wenn man sie nicht gesondert hält, und geht schon nach wenigen Generationen in den einheimischen Schlag unter ohne diesen zu verändern.*)

Alle Besitzer von Viehhacienden in den heerdenreichen Provinzen Chiriqui, Guanacaste und am pacifischen Küstenstrich des Staates Guatemala versicherten mir, dass seit Menschengedenken keine Aenderung in der Viehmasse der Savannen wahrzunehmen sei, obwohl es an einzelnen Versuchen, sie zu verbessern, nicht gefehlt habe. Die Ursache liege in dem auf ökonomischen Verhältnissen beruhenden allgemeinen Brauch, die grossen Heerden auf einem weiten Raum grasen zu lassen und in der Schwierigkeit, gute einzelne Exemplare für Zuchtzwecke abzusondern. Der Vorthail überwiegender Stärke an

*) Die einzelnen ausgesuchten schönen Reitpferde, welche reiche Leute in Buenos Ayres, Montevideo etc. besitzen, werden in Ställen oder umzäunten Wiesen gehalten, also abgesondert bei besserem Futter.

auserlesenen Stieren oder Hengsten nütze bei freier Kreuzung gar nichts, da sie die viel zahlreicheren Individuen geringeren Schlags doch nicht abhalten können, auch ihren Zweck zu erreichen. Von den Viehzüchtern in den Steppen Südrusslands hörte ich ähnliche Bemerkungen hinsichtlich der Unverbesserlichkeit der dortigen Pferderassen, wenn man nicht ausgewählte Paare sondere.

Etwas anders verhält es sich allerdings in den Paramas der äquatorialen Anden von Südamerika. So z. B. war ich in der grossen Viehmeierei von Llangagua an der Nordseite des Chimborazo, wo ich Gelegenheit hatte, dem grossen alljährlichen „Rodeo,“ d. i. dem Zusammentreiben der halbwilden Heerden zum Zweck der Zeichnung aller jüngern Individuen beizuwohnen, sehr überrascht, einen ungleich schönern Viehschlag zu sehen, als in anderen Gegenden der Hochebene von Quito und den tiefern Regionen. Die Ursache liegt aber weniger in dem kräftigen Futter der dortigen Paramosgräser, als in dem Umstand, dass auf den Gehängen und Terrassen, in den Thälern und Barrancas der nächsten Umgebungen des Chimborazo die Viehheerden sich in viele kleine Abtheilungen zu sondern pflegen. Man nennt dieselben Atazos. Jeder einzelne Atazo von Kühen und Kälbern, aus 30 bis 40 Individuen bestehend, wird durch einen Stier von hervorragender Stärke angeführt, welcher schwächere Nebenbuhler mit Gewalt verjagt.

Die Gestaltung des Bodens begünstigt dort diese lokale Absonderung. Auf den schönen Potreros oder Bergwiesen, welche an der Südwestseite des erloschenen Vulkans von Chiriqui in Centralamerika stufenartig emporsteigen, theilten mir die Haciendabesitzer ähnliche Erfahrungen mit. Den kräftigeren Viehschlag verdankt man auch dort wesentlich der Isolirung der einzelnen Heerdenabtheilungen unter Anführung der stärksten Stiere auf den verschiedenen Stufen dieser mächtigen Berggruppe. Doch würde auch dort die Züchtung, nach der

Meinung der Eigenthümer, noch viel günstigere Resultate liefern, wenn es möglich wäre, alle kleineren und schwächeren Stiere, welche gelegentlich doch in die Heerde einbrechen, ganz von der Kreuzung auszuschliessen.

Wenn diese Beobachtungen in Ländern, wo zahllose Rinder und Pferde in halbwildem Zustande leben, mit allen Erfahrungen der künstlichen Thierzucht hinsichtlich des Punktes zusammenstimmen: dass nur die Absonderung von Individuen beiderlei Geschlechts günstige Veränderungen zu erhalten und die Rasse zu veredeln vermag, so darf man wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch im freien Naturzustande die gleichen Bedingungen obwalten, und dass ohne örtliche Isolirung die Erhaltung vererbter Eigenthümlichkeiten höchst zweifelhaft sein würde.

Wenn aber die „Auslese“ (Selection) mit der fortgesetzten absichtlichen Paarung von zwei ungewöhnlich kräftigen und ebenbürtigen, gut zusammenpassenden Individuen gleichen Sinn hat, wie aus Herrn Darwin's Bemerkungen offenbar hervorgeht, so ist das ein Vorgang, welcher nur in der Kultur und nicht in der Natur stattfindet. Nur bei künstlicher, nicht bei natürlicher Züchtung lässt sich auf diesem Wege die Rasse verändern und veredeln.

Jede Veredelung durch künstliche Züchtung, jede „Auslese“ (Selection) passender Individuen ist mit einem gewissen Grad von räumlicher Absonderung, mit einer Beschränkung der freien Kreuzung verbunden. Ohne diese Absonderung würde die britische Pferderasse, wenn man sie immer heerdenweise beisammen ohne Trennung und ohne Beschränkung der freien Kreuzung gelassen hätte, sich gewiss ebenso wenig verändert und veredelt haben, wie die Pferderasse in den halbwilden Heerden der Pampas und Savannen von Südamerika.

Absichtliche Paarung ebenbürtiger Individuen, dieser „Grund- und Eckstein des Züchtungsprincips“ kann nur bei Thieren

und Pflanzen im Zustande der Domesticität unter Beihülfe des Menschen und nie ohne einige örtliche Abgrenzung stattfinden.

Die Annahme einer durch Generationen fortgesetzten absichtlichen Paarung zwischen auserlesenen Individuen bei unbeschränktem geselligen Beisammensein halbwilder Heerden oder bei Thieren im ganz wilden Naturzustand ist also nach meiner Ansicht ein tiefer Irrthum. Die Folge der freien Kreuzung ist, wie gesagt, stets die Gleichförmigkeit und die von Herrn Darwin selbst in seiner neuesten Schrift mitgetheilten Erfahrungen über die künstliche Züchtung der Thiere und Pflanzen sind mit seiner Annahme der natürlichen Zuchtwahl ohne räumliche Abgrenzung in vollständigem Widerspruch.

Der Migrationstrieb der Thiere, eine natürliche Folge der starken Concurrenz gleicher Artgenossen um Nahrung und Fortpflanzung gibt, wir wiederholen es, vor allem den Anstoss zu einer Steigerung der individuellen Varietät durch Aenderung der Lebensbedingungen. Die längere Lostrennung und Isolirung von der früheren Heimath bedingt sodann die Erhaltung der vererbten Aenderungen einzelner Organe, wenn diese für die neue Ansiedlung passend und vortheilhaft sind. Je länger und ungestörter die Reihe von Variationen in solcher Isolirung sich fortzüchtet, desto fester und bestimmter wird die neue Rasse oder Art sich ausprägen.

In früheren Perioden haben aber höchst wahrscheinlich nicht Hochgebirge und grosse Ströme zur Isolirung und Veränderung ausgewanderter Individuen am meisten beigetragen. Die niedrigeren leichter überschreitbaren Höhenzüge, damals meist noch mit dichten Wäldern bedeckt und die kleineren Flüsse von mässiger Breite dürften diesen wichtigen Naturprozess wohl unendlich häufiger gefördert haben. Doch sind letztere nicht in gleichem Grade wie Alpengebirge und grosse Ströme, dauernde Grenzmarken von sehr nahestehenden Arten geblieben, da sie weder der allmählichen Weiterverbreitung der

alten Form noch einer gelegentlichen Rückwanderung der jüngeren Art eine so schwer überschreitbare Schranke entgegensetzten. Geringere Schranken, wie sie Wasserscheiden von mässiger Höhe bieten, konnten in Zeiten, wo die Continente noch lange nicht so dicht bevölkert waren, wie später, die Isolirung von Emigrantencolonien hinreichend lange schützen, um beginnende Varietäten durch eine Reihenfolge von Generationen in einer bestimmten Richtung auszubilden und zu fixiren. War ihre Bildung aber hinreichend fortgeschritten, so sorgte der Umstand, dass jede Rasse sich nur gerne mit ihres Gleichen paart, und gegen die geschlechtliche Vermischung mit entschiedenen Abarten eine bestimmte Abneigung hegt, hinreichend dafür, die jüngere Form zu bewahren, auch wenn sie später sich wieder rückwärts verbreitete und dann, bei erweiterten Verbreitungsbezirken beider Arten, von dem Urschlag nicht mehr räumlich getrennt war.

In den westlichen Prairien Nordamerikas habe ich niemals verschiedene Hirscharten in gemischten Rudeln beobachtet. Dasselbe haben andere Reisende von den verschiedenen Antilopenarten Innerafrikas berichtet. Ebenso bekannt ist, dass z. B. Elephant und Nashorn, Fuchs und Schakal, Jaguar und Kuguar, am auffallendsten aber die nahverwandten Gattungen und Arten der Affen in ihren verschiedenen Standrevieren sich mit der entschiedensten Abneigung vermeiden. Der Gorilla, nördlich vom Gabun und der Schimpanse im Süden dieses Flusses, kommen bei aller Nähe der Wohnsitze und der Verwandtschaft nie zusammen vor.

Diese auffallende Antipathie der nächstverwandten Arten ist ein sehr bedeutsamer Zug in dem Leben der organischen Form, denn er dient offenbar jeder bestimmt ausgeprägten jüngeren Rasse oder neuen Art zum Schutz.

Dagegen wäre der Uebergang von geringer individueller Variabilität zu einer bestimmt ausgeprägten Rasse ohne Tren-

nung vom Standort der Stammart nach unserer Ueberzeugung unmöglich, denn keine geschlechtliche Abneigung schützt diese vereinzelter Varietäten gegen häufige Kreuzung mit ihren Artgenossen und damit gegen den gleichförmigen Typus des Urschlags.

Während verschiedene nahverwandte Rassen und Arten sich mit Hass und Widerwillen vermeiden, scheint ein geringer Grad von individueller Verschiedenheit eher eine Anziehung, einen geschlechtlichen Reiz zu üben. Alle Taubenzüchter wissen, dass Tauben von geringer Verschiedenheit, z. B. verschiedener Färbung, sich sehr gerne paaren, während Tauben von sehr bestimmter Rasse, wie Kropftauben, Pfauentauben u. s. w., wenn man sie ihrer freien Neigung überlässt, fast immer Individuen derselben Rasse suchen, und in der Regel nur durch angewandten Zwang, d. h. durch zeitliche Trennung von ihren Rassengenossen und Einsperrung gepaart werden können. *)

Wenn man mit Herrn Darwin die Isolirung von Emigranten der beiden organischen Reiche nur als vortheilhaft für die natürliche Zuchtwahl, nicht als eine nothwendige Bedingung gelten lassen will, dann muss man uns eine andere Ursache bezeichnen, welche die erste Anregung zu einer Steigerung der Variation und die Bedingung zu einer Erhaltung der neuen Merkmale gibt.

Ohne die Annahme dieser Nothwendigkeit würden aber

*) Im Menschengeschlechte waltet ein ähnlicher Zug. Blonde nordische Männer des arischen Stammes mit blauen Augen empfinden und finden durchaus keine Abneigung bei den brünetten schwarzäugigen Frauen des Südens. Auch schwarzbärtige Südländer des romanischen Zweiges mit dunklen Augen scheinen den blonden germanischen Frauen keineswegs zu missfallen, während man noch nie gehört hat, dass Europäer für Hottentotten, Australneger oder Eskimos eine geschlechtliche Anziehung empfinden. Nur der Mangel an Frauen der eigenen Rasse hat in Südamerika und Westindien Bastardrassen hervorgerufen.

alle räthselhaften Thatsachen in der geographischen Vertheilung der Pflanzen und Thiere auf der Erde eben so räthselhaft bleiben, wie sie es bisher gewesen, während sie durch die Wirkung des Migrationsgesetzes in dem angegebenen Sinn sehr einfach erklärbar sind. Auch die oben erwähnten Einwürfe gegen die natürliche Zuchtwahl würden dann in ihrer vollen Stärke fortbestehen. Denn wenn dieselbe auch ohne diese Bedingung auf die Arten fortwährend umgestaltend wirken kann und muss, dann müsste man in der That von jeder Species zahllose Uebergänge und verbindende Varietäten finden, welche in der Natur entweder gar nicht vorkommen oder nur da vorhanden sind, wo die Wohnsitze dieser Spielarten ohne trennende natürliche Schranken sich berühren.

Auch die fortwährende Existenz der niedersten Thier- und Pflanzenformen wäre mit der Nothwendigkeit der Zuchtwahl ohne Isolirung von Emigranten nicht vereinbar. Selbst die Unveränderlichkeit der Thiere im geographisch abgeschlossenen Nilthal seit mehr als 4000 Jahren würde ein erheblicher Einwurf bleiben, welchen die Bedingung der Wanderung und Colonienbildung vollständig beseitigt.

Das individuelle Gestaltungsvermögen der organischen Form ist also nach unserer Ueberzeugung stets und überall an räumliche Abgrenzung gebunden, um nachhaltig wirken zu können. Ohne Trennung von der Heimath der Stammart könnte diese wunderbare Fähigkeit der organischen Form, welche die Grundursache der unendlichen typischen Mannigfaltigkeit der Organismen ist, nicht zur formenbildenden Geltung gelangen, da ihre Wirkung in der alten Heimath durch die freie Kreuzung vollständig neutralisirt wird.

Zum Schlusse will ich die oben entwickelten, auf zahlreichen, wohlconstatirten Thatsachen in der geographischen Vertheilung der Organismen begründeten Ansichten des höchst einfachen Verfahrens der Natur, um sowohl die typische Ver-

schiedenheit der Formen als deren räumliche Begrenzung zu Stande zu bringen, nochmals kurz zusammenfassen. *)

Die Concurrenz aller Wesen um Raum, Nahrung und Fortpflanzung oder der „Kampf um das Dasein“ (*struggle for life*), wie Herr Darwin den Vorgang eben so treffend genannt als trefflich erläutert hat, gibt dem Wandervermögen der Pflanzen und Thiere den ersten Impuls. Pflanzensamen wandern durch passive Migration d. h. fortgetragen durch Winde Flüsse, Meeresströmungen; Vögel, Insekten u. a. Thiere bewegen sich in der Regel durch freie Wanderung oft sehr weit über die Grenzen des Standortes der Stammart. Gelangen sie in neue Lokalitäten, wo sie unter etwas veränderten Lebensbedingungen, besonders der Nahrung und der geschlechtlichen Concurrenz fortbestehen, so erhält ihr individuelles Gestaltungsvermögen einen neuen, stärkeren Anstoss. Bei ununterbrochener Fortwirkung der gleichen Ursachen müssen sich die Veränderungen der Organe in einer Reihenfolge von Generationen allmählich summiren.

Von den physischen Verhältnissen der neuen Heimath, der Bodengestaltung, dem Klima, den Nahrungsmitteln, der nie fehlenden Concurrenz mit anderen Arten u. s. w. wird es grösstentheils abhängen, in welcher Form und welchem Grade die Veränderungen einzelner Organe vor sich gehen.

Ist die natürliche Schranke oder der trennende Raum für die Colonie nicht bedeutend genug, um sie eine genügend lange Zeit vor einer zahlreichen nachrückenden Invasion der Stammart zu bewahren, so wird durch deren Kreuzung die beginnende Varietät wieder erlöschen und in die ältere Form zurückfallen. Im entgegengesetzten Fall wird sie sich erhalten und

*) Der wissenschaftliche Leser dieser Schrift möge diese häufigen Wiederholungen entschuldigen. Für den gebildeten Leser, der nicht Naturforscher ist, sind dieselben vielleicht ein Mittel des vollen Verständnisses.

zu einer sogenannten constanten Varietät (Rasse) oder neuen Art werden.

Von der Grösse und Mächtigkeit der natürlichen Schranken, welche die jüngere Art von der ältern trennt, wird es abhängen, ob die Grenzen dauernd bleiben, oder ob sie durch allmähliche Invasion der Stammform oder theilweise Rückwanderung der jüngern Art wieder verschwinden und die Verbreitungsbezirke beider Species sich berühren oder auch ganz zusammenfliessen. Letzterer Vorgang hat wohl in der Regel stattgefunden, wenn nur niedrige Höhenzüge oder schmale Flüsse von den Emigranten überschritten wurden.

Die häufigeren Hebungen und Senkungen einer einstmals dünneren Erdkruste haben in früheren geologischen Perioden zweifelsohne viel häufiger grossartige Migrationen der Seethiere, Trennungen der Faunen und Floren verschiedener Meere und selbständige Entwicklung der Formen in getrennten und abgeschlossenen Becken zur Folge gehabt. Damit stimmt auch die paläontologische Erfahrung zusammen: dass alle abgeschlossenen alten Meeresbecken, wie z. B. das Gebiet des lithographischen Schiefers bei Solenhofen und Pappenheim, der Glarnerschiefer u. s. w. ganz eigenthümliche Arten von Fischen, Schalthieren, Krustenthieren u. s. w. zeigen, die in ihren Typus zwar an generische Formen anderer Formationen der gleichen Epoche erinnern, aber specifisch doch von ihnen ganz abweichend sind.

Die vormalige stärkere Zersplitterung des festen Landes, die Existenz zahlloser Inseln begünstigte mit der Isolirung zweifelsohne die mannigfaltigsten Formentwicklungen, besonders bei den Amphibien und später folgenden Säugethieren. Die günstigsten Bedingungen zu einer grossartigen Wirkung der natürlichen Züchtung waren in den beiden älteren, sehr lange dauernden Perioden der Tertiärformation geboten, als durch langsame, aber weit ausgedehnte Hebungen die meisten Inseln zu Continenten sich vereinigten und dem Wandertrieb der

Organismen weite Gebiete, dem „Kampfe um das Dasein“ einen unermesslichen Tummelplatz eröffneten.

Mit der beginnenden menschlichen Kultur und deren Ausbreitung beginnt eine neue Epoche für die Zuchtwahl. Die Leichtigkeit der Migration nimmt bei allen Organismen ab, die ungestörte Isolirung wird schwieriger und damit vermindern sich auch die zahlreichen günstigen Chancen für die Varietätenbildung.

Der Kulturmensch beschränkt zu seinem Nutzen die Migration der Organismen und das bisher geltende Naturrecht der freien Ansiedlung, indem er durch die Ueberlegenheit seiner Intelligenz mit der Einführung künstlicher Waffen und Werkzeuge die furchtbarsten Mittel der Vernichtung erfindet. Er vertilgt die schädlichen Pflanzen und Thiere, fällt und verbrennt den Wald, vernichtet oder vermindert die Jagdthiere, und duldet, schützt oder pflegt nur diejenigen Pflanzen und Hausthiere, welche ihm Nahrung, Bekleidung, Wärme u. s. w. liefern. Die künstliche Zuchtwahl tritt an die Stelle der natürlichen, welcher letztere im Laufe der Zeiten bei fortschreitender Kultur in immer engeren Grenzen wirkt.

Wenn die im Eingang erwähnten Fragen, welche der geistvolle Botaniker Alphons Decandolle als die Aufgabe der Naturforschung unsers Jahrhundert bezeichnete, noch nicht sämmtlich eine genügende Beantwortung gefunden haben, so ist doch mit Darwin's Transmutationstheorie ein neuer Strahl in die Erkenntniss eines so lange verschlossen gebliebenen, geheimnissvollen Gebietes der Schöpfung gefallen.

Die an sich höchst einfachen Ursachen oder Gesetze, welche „die Form räumlich abgegrenzt und in ihrer typischen Verschiedenheit begründet haben“, will ich hier versuchen, in drei kurzen Sätzen zu formuliren:

1. Je grösser die Summe der Veränderungen in den bisherigen Lebensbedingungen ist, welche emigri-

rende Individuen bei Einwanderung in einem neuen Gebiet finden, desto intensiver muss die jedem Organismus innewohnende individuelle Variabilität sich äussern.

2. Je weniger diese gesteigerte individuelle Veränderlichkeit der Organismen im ruhigen Fortbildungsprozess durch die Vermischung zahlreicher nachrückender Einwanderer der gleichen Art gestört wird, desto häufiger wird der Natur durch Summirung und Vererbung der neuen Merkmale die Bildung einer neuen Varietät (Abart oder Rasse) d. i. einer beginnenden Art gelingen.

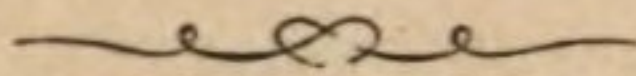
3. Je vortheilhafter für die Abart die in den einzelnen Organen erlittenen Veränderungen sind, je besser letztere den umgebenden Verhältnissen sich anpassen und je länger die ungestörte Züchtung einer beginnenden Varietät von Colonisten in einem neuen Territorium ohne Mischung mit nachrückenden Einwanderern derselben Art fort dauert, desto häufiger wird aus der Abart eine neue Art entstehen.

Der grösste Denker des griechischen Alterthums hat schon vor mehr als zweitausend Jahren den merkwürdigen Satz ausgesprochen: „Die Grundprincipien aller Natur sind das Veränderliche und die Bewegung; wer diese nicht anerkennt, erkennt auch die Natur nicht.“

Mit diesem höchst bedeutsamen Ausspruch hat Aristoteles, wenn auch ohne bestimmte Erkenntniss sowohl für die in der himmlischen Sphäre waltenden Kräfte, die sich allein auf das Maass und die Vertheilung der angehäuften ponderablen Materie und deren Anziehungskräfte gründen, als auch für die organische Formenbildung das wahre Grundprincip gefunden Bewegung erzeugt nothwendig Veränderung!

Humboldt hat noch bestimmter als Aristoteles die beider-

seitigen Wirkungen geahnt, indem er in der am Eingang citirten Stelle „die räumliche Abgrenzung der Form und ihre typische Verschiedenheit“ zusammenfasste. Mit Anwendung seiner Worte könnte man das Transmutationsgesetz in grösster Kürze auch so ausdrücken: „Die räumliche Abgrenzung der Form, eine nothwendige Folge der Migration, ist die Ursache ihrer typischen Verschiedenheit.“



Wagner, Moritz,

Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen

Leipzig 1868

H.nat. 489 u

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076708-2